Source : MNHN, Paris

Pr 760 3
2e exemplaire

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source . MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source . MNHN, Paris

11 1) MÉMOIRES

DU

MUSÉUM NATIONAL

D'HISTOIRE NATURELLE

2) C

3) Sciences de la Terre

4) 11 - 12

5) 1962-65

Source : MNHN, Paris

Source . MNHN, Paris

# MÉMOIRES

DU

# MUSÉUM NATIONAL

## D'HISTOIRE NATURELLE

Série C, Sciences de la Terre

TOME XI

PARIS
ÉDITIONS DU MUSÉUM
36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (V^e^)

1963

Source : MNHN, Paris

Source . MNHN, Paris

# TABLE DES MATIÈRES


Pages

M. Deflandre-Rigaud, Contribution à la connaissance des sclérites d'Holothurides fossiles . . . . . 1-124

D. Heyler et J. Lessertisseur, Pistes de Tétrapodes permiens dans la région de Lodève (Hérault) . . . . . 125-222


Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

# MÉMOIRES
## DU
# MUSÉUM NATIONAL
## D'HISTOIRE NATURELLE

*NOUVELLE SÉRIE*

Série C, Sciences de la Terre

TOME XI

FASCICULE 1



**M. DEFLANDRE-RIGAUD**


# CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DES SCLÉRITES D'HOLOTHURIDES FOSSILES


PARIS
ÉDITIONS DU MUSÉUM
36, Rue Geoffroy-Saint-Hilaire (V^e^)

1962



BIBL. DU MUSEUM D'H. ST. NATLE

Source : MNHN Paris

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
Série C. Sciences de la Terre. Tome XI, fascicule 1. — 1962

# CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DES SCLÉRITES D'HOLOTHURIDES FOSSILES

par

Marthe DEFLANDRE-RIGAUD

SOMMAIRE

Pages

INTRODUCTION ..... 2

CHAPITRE I. — Généralités ..... 6
— II. — Remarques sur la systématique ..... 13
— III. — Observations sur la nomenclature ..... 22
— IV. — Classification générale des sclérites fossiles et description des sclérites oxfordiens normands ..... 30

Classification des assemblages ..... 32
Classification des sclérites isolés ..... 35
1. *Stichopitidae* ..... 37
2. *Calclamnidae* ..... 44
3. *Etheridgellidae* ..... 65
4. *Priscopedatidae* ..... 65
5. *Exlinellidae* ..... 78
6. *Schlumbergeritidae* ..... 82
7. *Synaptellidae* ..... 83
8. *Calcancoridae* ..... 88
9. *Achistrulidae* ..... 90
10. *Chiridolitidae* ..... 91
11. *Protocaudinidae* ..... 96
12. *Calclyridae* ..... 101
13. *Incertae Sedis* ..... 102

— V. — Résumé et conclusions ..... 104
— IV. — Bibliographie : ..... 110
Bibliographie analytique 1953-1960 ..... 110
Bibliographie générale ..... 116



BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

## INTRODUCTION

Les premiers résultats de mes recherches sur les vestiges microscopiques fossiles des Echinodermes de l'Oxfordien de Villers-sur-Mer (Calvados), ont été publiés en 1946, dans deux notes préliminaires consacrées l'une aux restes des stades larvaires en général, l'autre aux sclérites des Holothurides.

Mes figures de squelettes et de baguettes brachiales de plutei fossiles, les premières publiées avec leur attribution, avaient laissé planer des doutes dans l'esprit de l'éminent spécialiste danois, Th. MORTENSEN, qui voulut bien constater par lui-même, l'exactitude de mes déterminations. Celles-ci reposaient, je le rappelle, sur une étude comparative entre le matériel fossile et les nombreux dessins que Th. MORTENSEN a donnés dans ses belles publications sur l'embryologie des Echinodermes actuels. Il m'est apparu de suite que tous ces vestiges microscopiques provenant soit des larves planctoniques, soit des stades larvaires postérieurs *ne pouvaient pas faire l'objet d'une classification,* avec une nomenclature particulière.

Le cas des sclérites des Holothurides est tout différent et des micropaléontologistes américains et allemands avaient, quelques années auparavant, attiré l'attention sur l'intérêt paléontologique et stratigraphique qu'ils présentaient.

J'ai donc, dès 1946, et donnant en cela suite au vœu exprimé par C. CHONEIS et J. MCCORMACK en 1932, commencé à attribuer des dénominations « spécifiques » aux divers types de sclérites des Holothurides des marnes de Villers-sur-Mer, que j'ai classés dans les divers « genres » admis par ces deux auteurs. La question de la signification de ces entités systématiques, de ces taxons, comme l'on dit maintenant, s'était déjà posée et je l'ai immédiatement fait ressortir en écrivant : « Dans certains cas (*Protocaudina,* peut être *Chiridota*), on peut admettre qu'il s'agit de véritables espèces nouvelles. Je considère, par contre, les épithètes des *Priscopedatus* comme constituant, accolées à ce nom, de simples étiquettes, créées uniquement dans un but pratique... »

Je me suis, au début, attachée surtout à l'étude des sclérites rotiformes, considérant ceux-ci, sinon comme les plus caractéristiques, au moins comme les plus faciles à reconnaître et, éventuellement, les plus utiles.

Dans mon travail paru dans les *Annales de Paléontologie* en 1950, j'ai présenté une révision générale de ces sclérites, pour laquelle j'ai pris la peine de redessiner moi-même toutes les figures de mes prédécesseurs, y ajoutant une trentaine de dessins originaux, relatifs à des sclérites jurassiques et tertiaires.

J'avais, peu auparavant, rédigé une mise au point sur les sclérites des Synaptides (1949), entrant dans mon programme de révision de la totalité des sclérites d'Holothurides fossiles, pour lequel j'ai établi un fichier comportant toutes les figures publiées.

Source : MNHN, Paris

Dans l'un comme dans l'autre de ces deux travaux, j'ai pris position en faveur d'un système de nomenclature proposé par C. CRONEIS dans lequel les termes de l'*Ordo militaris* romain se substituaient, avec un parfait parallélisme hiérarchique aux termes de la classification linnéenne. Nous avions, avec G. DEFLANDRE, tenté sans succès d'en faire admettre le principe par la Commission de la Nomenclature lors du Congrès International de Zoologie tenu à Paris en 1948.

Néanmoins, j'ai persévéré et l'essai de systématisation que j'ai présenté pour les sclérites rotiformes, repose entièrement sur cette conception.

En 1952, afin de préparer le Chapitre des Holothurides du *Traité de Paléontologie* de J. PIVETEAU, j'ai donné les diagnoses d'un certain nombre d'unités taxinomiques, demeurées jusque lá á l'état de *nomina nuda*, et j'ai essayé alors de trouver un compromis entre la classification naturelle de ce groupe d'animaux et la classification morphologique, artificielle, de leurs sclérites fossiles. Conservant cette dernière jusqu'au niveau des manipules (= genres), j'ai disposé ceux-ci dans les Ordres et les Super-Ordres de la classification adoptée par L. CUÉNOT dans le *Traité de Zoologie* de P.-P. GRASSÉ.

Le tableau ainsi obtenu a été présenté dans le Traité de Paléontologie comme « une première tentative, appelée à subir des retouches ultérieures » *(l. c.* p. 952).

Toutefois j'avais, en 1952, laissé une voie ouverte vers une classification purement morphologique *(l. c.* p. 5) « où les manipules seraient seulement distribués dans des cohortes (= familles) : Cohors *Rotiformidae* (Manip. *Chiridotites, Myriotrochites, Auricularites, Micradites*), Cohors *Disciformidae* (Manip. *Protocaudina, Palaeochiridota*), Cohors *Platanchoriformidae* (Manip. *Synaptites, Achistrum*), Cohors *Turriformidae* (Manip. *Priscopedatus* pro parte), etc... »

Absorbée par la mise à jour du Fichier Micropaléontologique Général dans le cadre des travaux et des publications du Laboratoire, ainsi que par diverses recherches dans des domaines variés (Spicules d'Eponges calcaires, sclérites de Didemnidés-Ascidies, microfossiles des silex, etc...), le rythme de mon activité dans le domaine des sclérites d'Holothurides s'est trouvé quelque peu ralenti.

La publication, en 1955, par Don L. FRIZZELL et H. EXLINE, d'une *Monographie des sclérites d'Holothuries fossiles* m'a, par ailleurs, incitée à reprendre à la base la question de la classification. Cette question ne se pose pas seulement pour les sclérites d'Holothurides, ou les sclérites en général, mais pour tous les éléments isolés, organites internes ou revêtements externes, provenant aussi bien d'animaux que de plantes ou de protistes.

J'ai ainsi participé aux efforts de G. DEFLANDRE pour faire admettre officiellement le système de C. CRONEIS par les zoologistes, et surtout par les paléontologistes.

La nécessité de séparer clairement la classification dite naturelle des êtres vivants de la classification morphologique de leurs particules fossiles isolées lorsque celles-ci ne peuvent être attribuées avec une pleine certitude à une espéce donnée, est si manifeste que, dans l'esprit même du système

Source : MNHN, Paris

de C. CRONEIS, mais sans en retenir les termes, Raymond C. MOORE et P. C. SYLVESTER-BRADLEY ont pris l'initiative de proposer, à côté de la Taxinomie, gouvernée par les Règles Internationales de la Nomenclature Zoologique, une Parataxinomie, qui aurait un statut particulier.

Nous avons, avec G. DEFLANDRE, consacré en 1958, avant le Congrès International de Zoologie de Londres, une vingtaine de pages à la discussion de divers problèmes engendrés par l'introduction des parataxons dans la Nomenclature zoologique, en commençant par prendre nos exemples chez les Holothurides. Une de nos idées était, en particulier, d'éviter un divorce total, *dans l'esprit*, de la Taxinomie et de la Parataxinomie, ceci afin que cette dernière ne devienne finalement une sorte de science spéciale, complètement séparée et *avec une tendance à oublier l'origine des éléments* qui en font l'objet.

La création d'une Parataxinomie dans le sein de la Nomenclature Zoologique n'a pas été admise par le Congrès de Londres, ainsi que je l'ai noté dans mon dernier travail sur les sclérites d'Holothurides de l'Oligocène du Holstein (1959).

J'exposerai ici la solution qui, dans l'état actuel de nos connaissances, me paraît être la meilleure et qui devrait, logiquement, être désormais adoptée par les spécialistes, en attendant que ceux-ci arrivent à la faire entériner par un organisme international compétent.

Cette solution consiste à séparer totalement les sclérites fossiles *isolés* dans une classification morphologique et parataxinomique, et de réunir dans la classification naturelle, taxinomique, les vestiges d'animaux entiers et les assemblages de sclérites significatifs, considérés comme ayant valeur d'espèces.

Le cadre systématique parataxinomique sera utilisé pour présenter une étude descriptive des sclérites de l'Oxfordien de Villers-sur-Mer, dans laquelle les formes que j'ai déjà publiées ne seront, bien entendu, que brièvement mentionnées.

Quoique l'historique que j'ai rédigé en 1950 ait été axé sur les sclérites rotiformes, je ne juge pas utile de donner à nouveau une analyse du développement chronologique des recherches sur l'ensemble des sclérites fossiles d'Holothurides. La monographie de FRIZZELL et EXLINE comporte d'ailleurs un chapitre intitulé « Classification des Holothuroidea fossiles » (p. 51-56) qui comble les quelques lacunes de mon paragraphe de 1950 et auquel je renvoie (*loc. cit.* p. 9-13).

Je veux toutefois rappeler, comme ayant un rapport direct avec mes recherches, l'existence d'un article de K. FRENTZEN (1944), auquel je n'ai fait que de très brèves allusions (1950, p. 3 et 13), et qui, bien que cité dans leur bibliographie, n'est pas mentionné dans le texte de FRIZZELL et EXLINE.

Certaines couches du Jurassique de Bade ont fourni à K. FRENTZEN des sclérites d'Holothuries en grande quantité (jusqu'à 15 et 18% de la microfaune totale). La lecture de son travail incite à penser que cet auteur avait rassemblé un matériel à la fois abondant et varié, qui lui aurait permis de réaliser d'importants progrès. Bien que tous ses échantillons aient été

Source : MNHN, Paris

détruits en 1942, lors du bombardement de Karlsruhe, il avait annoncé en 1944 une « description complète de formes très diverses provenant du Jurassique de Bade ». Celle-ci, à ma connaissance, n'a pas été publiée.

Depuis 1955, un certain nombre d'articles ont paru, consacrés en partie ou en totalité aux sclérites d'Holothurides fossiles. J'en donnerai, précédant la bibliographie, une liste chronologique avec les réflexions qu'ils m'ont inspirées.

Ainsi, dans son ensemble, le présent mémoire comporte :

1° Une partie d'ordre général (Chapitre I. II et III) où après avoir défini les sclérites fossiles et montré leur intérêt, je discute les modalités de leur classement et les problèmes de systématique et de nomenclature qui se sont posés ;

2° Une partie systématique (Chapitre IV) donnant : 1° la classification taxinomique des assemblages de sclérites ; 2° une classification parataxinomique des sclérites isolés, révisant tous les manipules ou paragenres connus et comportant la description des sclérites isolés des marnes de Villers-sur-Mer ;

3° Une dernière partie faisant le bilan systématique et dans laquelle j'essaierai de tirer enfin quelques conclusions de l'état actuel de nos connaissances.

***

Dès le début de mes recherches, M. le Professeur Jean PIVETEAU a bien voulu s'y intéresser et je le remercie très vivement de ses encouragements et de son aide, ainsi que de l'honneur qu'il me fait en présidant mon jury de thèse. Mes remerciements sincères vont également à M. le Professeur Jean CUVILLIER, qui fut mon parrain au C.N.R.S. et qui a bien voulu accepter de faire partie du jury. A M. le Professeur Jean-Pierre LEHMAN, je dois une reconnaissance particulière, d'une part pour avoir accueilli au Muséum, d'une manière si compréhensive, le Laboratoire de Micropaléontologie de l'E.P.H.E., ce qui a été un facteur déterminant pour l'achèvement de mon travail, d'autre part pour avoir si aimablement revu mon texte. Que mes parrains au C.N.R.S., M. le Professeur C. ARAMBOURG et M. J. ALLOITEAU, Directeur de Recherches, soient assurés aussi du prix que j'ai attaché à leur bienveillance à mon égard.

C'est enfin pour moi le plus agréable des devoirs que d'exprimer mon affectueuse reconnaissance à celui qui, après m'avoir initiée à la recherche, a été l'instigateur de ce travail : je dois à Georges DEFLANDRE non seulement une aide constante dans toutes les tâches matérielles de recherche et de documentation, mais encore et surtout, le soutien persuasif qui m'a permis de conduire cette thèse à son terme.

*Laboratoire de Micropaléontologie de l'École Pratique des Hautes Études, Institut de Paléontologie du Muséum.*

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE PREMIER

## GÉNÉRALITÉS

Il n'est peut être pas inutile de justifier tout d'abord, rapidement, l'intérêt de l'étude des sclérites des Holothurides fossiles.

En toute objectivité, on ne connaît encore pas d'Holothurie fossile entière absolument indiscutée. Seule l'empreinte nommée *Pseudocaudina brachyura* par BROILI (Jurassique sup.) et considérée par lui comme une Holothurie présente une allure qui semble justifier cette interprétation. Elle est admise par FRIZZELL et EXLINE (1955, p. 32), qui rejettent les critiques de HEDING. Je n'ai, moi-même (1953), figuré que cet exemple, tous les autres individus controversés ne méritant plus d'être retenus.

Si l'on songe à la profusion des individus, à la richesse des formes des autres groupes d'Echinodermes fossiles, cette rareté extrême des Holothuries entières donne donc une signification toute particulière à l'étude de leurs vestiges microscopiques dont la composition minérale en calcite a permis la conservation, dans des roches sédimentaires, depuis le Paléozoïque.

En effet, en l'absence apparemment définitive d'animaux fossiles entiers l'histoire géologique des Holothuries, leur évolution, ne peuvent être établies selon les méthodes coutumières. On en vient donc à envisager, dans ce but, l'utilisation du seul matériel dont nous disposons, les sclérites. Il faut, par conséquent, tenter d'établir une histoire, une évolution des sclérites, qui permettra en outre, leur utilisation en stratigraphie.

Pour cela, il faut rechercher par une étude morphologique attentive, les caractères importants et apprécier leur valeur en les comparant à ceux des sclérites des espèces de nos mers.

Pour les spécialistes des Holothurides actuels, la connaissance de la structure des sclérites est indispensable et elle est déterminante dans la distinction des espèces. Les sclérites dermiques, quoique les plus abondants et les plus faciles à étudier, ne sont pas les seuls à être pris en considération : les plaques de la couronne péripharyngienne et les plaques (ou dents) anales ont aussi une réelle importance. Ces plaques spécialisées, infiniment plus rares, bien entendu, n'ont pas encore été formellement reconnues à l'état fossile et je les laisserai donc de côté ici.

Cependant il ne semble pas qu'on doive renoncer à retrouver, à reconnaître et à étudier des vestiges aussi intéressants. Peut-être faudra-t-il, pour cela employer d'autres méthodes que le délitage et le tamisage des échantillons de roches, lesquels ne livrent que des mélanges de microfossiles. Les lames minces, où tout se retrouve *in situ*, ne semblant pas, par leur trop faible surface, pouvoir donner des résultats, c'est peut-être au moyen des méthodes de dépelliculation (cf. G. DEFLANDRE, *Microscopie pratique*,

Source : MNHN, Paris

1947, p. 365-366) appliquées sur les lieux mêmes des gisements, que des résultats insoupçonnés pourront être obtenus.

Ceci dit, il ne sera plus question dans ce qui va suivre, que des sclérites dermiques pris en bloc, et quelle qu'ait été leur situation dans le corps de l'animal. Il n'est présentement pas question, en micropaléontologie, de distinguer les types divers qui, sur un même animal, se localisent soit dans le tégument dorsal — ou ventral —, soit dans les pieds ou dans les tentacules.

Parmi les sclérites des espèces actuelles, considérés dans leur ensemble, on peut séparer d'une part ceux qui, dotés d'une morphologie bien spéciale, n'existent pas en dehors des Holothurides, et, d'autre part ceux dont la forme se rapproche, à un degré variable, d'éléments analogues présents dans les stades larvaires ou dans des formes jeunes d'Echinodermes divers : Echinides, Astérides, Ophiurides. Tels sont surtout les sclérites en *plaques perforées*, dont l'origine, lorsqu'il s'agit de fossiles, n'est pas toujours absolument sûre. (Voir C. STEWART, 1865 et Th. MORTENSEN, *passim*).

Il existe aussi, chez les Holothuries actuelles, des types de sclérites extrêmement simples (ovules pleins, sphériques ou ellipsoïdaux), bâtonnets très petits, corpuscules plus ou moins massifs, etc..., qu'il serait absolument illusoire de chercher à reconnaître à l'état fossile. Il suffit, par exemple, d'examiner les planches XXII (fig. *a*, *b*, *j*, *k*, *m*), XXIII (fig. *a*, *b*,) XXX (fig. *v*), XLVII (fig. *o*, *q*), XLIX (fig. *f*) du beau mémoire de C. CHERBONNIER (1955) sur les Holothuries de la Mer Rouge, pour se convaincre que tels sclérites ne pourraient être déterminés dans une roche sédimentaire !

Les sclérites en *bâtonnets*, ou dérivés de ceux-ci, sont généralement identifiables facilement surtout ceux comportant des structures terminales, particulières. Celles-ci (plaques perforées, œilletons, tubercules) donnent naissance aux sclérites en raquettes, en lunettes, très typiques. Les plus simples des bâtonnets se différencient des spicules d'Eponges par la forme (Calcisponges) ou l'absence de canal axial (Silicisponges calcifiées : cf. DEFLANDRE-RIGAUD 1949), des sclérites d'Alcyonaires, par leur texture. On sait que les sclérites fossiles, que j'ai réunis dans le manipule ou paragenre *Micralcyonarites* ont (DEFLANDRE-RIGAUD, 1956) une structure fibreuse très caractéristique et qui n'est que rarement masquée.

Les sclérites *anchoriformes* ou sclérites *en ancres* ainsi que les sclérites *en hameçons* sont très caractéristiques, mais les plaques associées à ces derniers ne sont pas, au moins selon nos connaissances actuelles, différenciables des vulgaires plaques perforées, tandis que les plaques d'ancres sont généralement bien reconnaissables.

Les sclérites *turriformes*, ou tourelles (ou encore tables ou tabourets), avec leur disque (plateau) portant une tourelle (ou flèche) composée de piliers reliés par des trabécules n'existent que chez les Holothuries, de même que les sclérites en boucles et les ovules treillissés (ou « corbeilles »).

Les sclérites en forme de roues, soit avec un moyeu et des rayons (sclérites *rotiformes*), soit dérivant d'un croisillon médian (sclérites *disciformes*) ne sont également connus que dans cette classe d'Echinodermes.

La grande majorité des sclérites fossiles d'Holothuries qui ont été étudiés jusqu'ici avaient conservé leur composition initiale de carbonate de calcium.

Source : MNHN, Paris

Un certain nombre de types paléozoïques ont été décrits sur des spécimens silicifiés.

Au début de mes recherches, j'avais espéré pouvoir tirer profit de l'examen des sclérites en lumière polarisée. J'ai donc examiné systématiquement tous mes sclérites fossiles entre les nicols croisés. Les résultats obtenus ont apporté quelques indications intéressantes permettant de préciser des descriptions, mais aucune conclusion de portée générale ne peut en être tirée.

On doit à SCHMIDT (1925) un très intéressant travail d'ensemble sur la position de l'axe optique dans les sclérites d'Holothuries et sur sa signification pour la morphologie comparée.

Chez les sclérites rotiformes et chez les sclérites turriformes, l'axe de symétrie morphologique — qui est donc perpendiculaire à la roue ou bien identique à l'axe de la tourelle — coïncide avec la direction de l'axe optique. L'extinction est donc complète quelle que soit l'orientation d'une roue posée à plat ou d'une table avec tourelle dressée. C'est ce que j'ai constaté chez les sclérites turriformes de l'espèce actuelle *Stichopus regalis*, en remarquant toutefois que la moindre obliquité du sclérite provoquait un éclairement faible mais net.

Or, à plusieurs reprises, j'ai pu constater que des sclérites turriformes fossiles, des *Priscopedatus*, se comportaient tout différemment. Ainsi le *P. affinis* (pl. V, fig. 5,) est vivement éclairé alors que le léger flou de son bord gauche démontre qu'il est seulement très légèrement penché. Le *Priscopedatus conspicuus* de l'Oligocène d'Innien (DEFLANDRE-RIGAUD, 1959, pl. III, fig. 6), qui est, lui, parfaitement plat, est modérément éclairé dans l'ensemble, mais une portion est vivement illuminée et pléochroïque. J'y reviendrai plus loin.

Je n'ai pas eu l'occasion d'examiner des sclérites rotiformes d'espèces actuelles. Le comportement des spécimens fossiles n'est pas constant. Il y en a cependant beaucoup qui n'obéissent pas à la règle de SCHMIDT. J'en ai donné des exemples dès 1950 (voir pl. I, fig. 4 et 5) pour *Myriotrochites sieboldi* (SCHWAGER) et plus récemment (1959, pl. III, fig. 12) pour *Myriotrochites mirabilis* DEFL.-RIG. Parmi les nombreux sclérites rotiformes de *Chiridotites speciosus* DEFL.-RIG. de l'Oxfordien de Villers, dont beaucoup sont à plat, on observe aussi des spécimens plus ou moins vivement illuminés entre les nicols croisés.

SCHMIDT a d'autre part observé que chez les sclérites à symétrie bilatérale, il n'y a pas coïncidence entre l'axe de symétrie morphologique et l'axe optique. Il donne par ailleurs pour règle que l'axe optique est perpendiculaire au plan dans lequel le spicule primaire — le croisillon initial — se ramifie, perpendiculaire par conséquent au plan de la plaque perforée.

C'est ce que montrent ses figures relatives aux plaques perforées de diverses espèces de *Cucumaria*, qui correspondent aux sclérites fossiles que j'ai classés dans les *Cucumarites*.

Les *Cucumarites* que j'ai décrits dans l'Oligocène d'Innien présentent exactement la même texture. Par contre, diverses microphotographies en lumière polarisée, consacrées aux *Cucumarites* oxfordiens (pl. I, fig. 1, 3,

Source : MNHN, Paris

4, 5, 7, 8 ; pl. II, fig. 2) démontrent que la règle de l'axe optique perpendiculaire au sclérite n'est pas appliquable ici. Le sclérite fossile en bâtonnet *Ornaticannula bonhourei* (pl. IV, fig. 10) se comporte en lumière polarisée comme les bâtonnets de *Pseudocucumis acicula* (SCHMIDT, 1925, fig. D) mais non comme celui d'*Holothuria pardalis (l. c.* fig. Q, *c*) auquel il serait plus apparenté morphologiquement !

En ce qui concerne les sclérites à symétrie bilatérale, dont Schmidt a donné des exemplaires (fig. O, *Holothuria impatiens* ; fig. P, *H. pardalis*) j'ai constaté que les *Calclamnella* fossiles, de morphologie semblable, ont le même axe optique (pl. V, fig. 2, 3, et 10 où l'on remarque le pléochroïsme). Par contre le sclérite de Molpadide *Trochostoma africanum* (SCHMIDT, 1925, fig. W), qui ressemble fort à mon *Calclamnella fusiformis* (DEFLANDRE-RIGAUD, 1959, pl. II, fig. 11) a son axe optique perpendiculaire à sa surface, contrairement au sclérite fossile. Plus frappant encore est le fait que les sclérites spatulés d'*Ankyroderma hirtum* LUDW. (SCHMIDT, 1925, fig. X, *a*), qui sont si proches de mon *Calcligula elgeri* (DEFLANDRE-RIGAUD, 1959, pl. II, fig. 4), ont un axe optique tout différemment orienté.

Je rappelle enfin que dans un travail antérieur (SCHMIDT, 1924), étudiant la structure de sclérites rotiformes de *Chiridola* présentant des anomalies, cet auteur avait cité des spécimens dans lesquels une *fraction* du sclérite avait un axe optique anormal. C'est un cas tout à fait semblable que j'ai observé chez *Priscopedatus conspicuus* déjà mentionné ci-dessus.

Je n'insiste pas davantage ; une telle série d'observations contradictoires et la diversité évidente du comportement en lumière polarisée des sclérites fossiles m'interdisent de tirer une conclusion valable.

Ces phénomènes sont-ils liés à la fossilisation ou bien à des structures originelles des sclérites foncièrement différentes ? Je ne puis répondre à cette question.

***

J'ai évoqué plus haut la nécessité de faire une étude morphologique attentive des sclérites fossiles afin : 1°, que leur classement repose sur des bases aussi solides que possibles ; 2°, qu'il soit éventuellement possible de déceler l'évolution de certains de leurs caractères.

Au premier abord, on est très tenté d'attribuer une réelle importance à l'application de méthodes statistiques. Récemment, J. S. HAMPTON (1958, 1959, 1960) a fait des analyses statistiques portant d'une part sur les sclérites extraits d'animaux récents, d'autre part sur des « populations » de sclérites fossiles provenant d'échantillons de roches. Son premier but est évidemment de déterminer et de formuler mathématiquement les possibilités de variation d'un type donné de sclérite actuel, ce qui pourrait être appliqué ensuite à des sclérites fossiles analogues. L'analyse statistique d'une « population » de sclérites fossiles devrait permettre de fixer la valeur systématique de ses éléments et par conséquent de décider s'il y a lieu d'en faire une seule ou plusieurs « espèces ».

Source : MNHN, Paris

Une première question se pose : les études statistiques relatives à des séries de sclérites *provenant d'un même animal* sont-elles comparables à celles faites sur des séries de sclérites fossiles *choisis* dans le tamisage d'un sédiment ?

Je ne le pense pas. Alors que l'étude faite sur les sclérites « en boutons » d'*Holothuria impatiens* (Forsk.) est essentiellement objective, l'application de critères morphologiques, lors du choix des sclérites fossiles en vue de constituer un « morphogroupe » (Hampton, 1959, p. 347), présente un caractère purement subjectif qui fausse initialement la signification, le sens de la collection de sclérites soumise à l'analyse.

A partir du moment où le spécialiste *reconnaît* (selon son propre sentiment) les affinités réciproques des sclérites qu'il groupe, il a déjà fait œuvre de classificateur, il a déjà admis *in petto* que ces sclérites constituaient ou pouvaient constituer une unité systématique, espèce, parespèce ou centurie !

Ainsi toute opération statistique appliquée à un tel « morphogroupe » se trouve obligatoirement marquée par l'opération préliminaire subjective, qu'est *ce choix*. Celui-ci, me semble-t-il, minimise singulièrement la signification des résultats auxquels l'appareil mathématique déployé tendrait à imposer une valeur ou une objectivité peut-être usurpée.

Notons que, jusqu'à présent, J. S. Hampton n'a soumis au calcul que des sclérites *de forme très simple*, par exemple les plaques perforées de 2 à 8 trous *(Holothuria saxicola)*, analysant les dimensions et le nombre de perforations (1959), ou encore (1958) des sclérites en plaques irrégulières sans caractères marquants, dont il n'a utilisé que le diamètre, ou enfin (1960) des sclérites en bâtonnets aux extrémités épaissies « en pustules », pour lesquels longueur, largeur et nombre de pustules ont été pris en considération.

Le résultat le plus positif auquel il est parvenu a été de démontrer que cinq « espèces » de *Rhabdotites* antérieurement nommées par Hodson, Harris et Lawson, n'en faisaient mathématiquement qu'une seule. Or telle avait été mon impression immédiate lorsque j'avais pris connaissauce du travail des trois auteurs anglais (1956) ! Je reconnais bien volontiers la valeur absolue de sa démonstration en l'opposant à la valeur relative des affirmations d'un systématicien qui exprime son sentiment.

Mais je suis fort sceptique sur l'étendue du domaine d'application des analyses statistiques et surtout sur l'utilité des calculs présentés lorsqu'il s'agira de discriminer deux types voisins.

Cela ne sera d'abord possible que pour des sclérites de morphologie simple. J'avoue ne pas concevoir clairement l'étude mathématique d'un type complexe comme *Schlumbergerites sievertsae* que je décris plus loin. En dehors des simples dimensions, je vois mal de quels caractères pourraient être extraites des données numériques. Je ne possède que trois spécimens de cette « espèce », tous trois ayant un contour différent, et je considère cependant — sentiment subjectif — qu'ils doivent être réunis sous un seul nom, et qu'ils proviennent très vraisemblablement d'un même animal. Cette ressemblance, que je leur reconnais, me paraît intraduisible en chiffres.

Source : MNHN, Paris

Il est bien évident que ces remarques quant à l'utilité de l'analyse statistique dans le domaine considéré visent uniquement le point de vue du micropaléontologiste. Mais si l'intérêt de celui-ci ne se porte pas particulièrement sur le côté mathématique, les éléments chiffrés utilisés, au contraire, lui importent beaucoup. C'est dans ce sens que les données offertes par J. S. Hampton me paraissent intéressantes et qu'elles méritent d'être complétées et étendues.

Il y a là, toutefois, un domaine de recherches absolument lié à la possession d'un matériel riche, et riche en spécimens appartenant au même type, éventuellement à une même « espèce ». Mais il y a peu de chance qu'un tel matériel offre une grande diversité de types.

Dans le cas particulier du matériel étudié ici, les marnes oxfordiennes de Villers, le nombre de types que je distingue est relativement élevé, mais, par contre, le nombre de spécimens pour chacun d'eux est souvent très réduit. Il n'est peut-être pas indifférent de préciser que 17 centuries sont représentées par 5 à 50 spécimens, tandis que 51 ne sont représentées que par 1 à 4 spécimens. Au niveau hiérarchique supérieur, 3 manipules sont représentés par 42 à 74 spécimens, 4 manipules par 10 à 16 spécimens et 14 manipules par 1 à 6 spécimens.

Ces chiffres amènent à constater d'une part le nombre relativement élevé des types différents que j'ai cru devoir distinguer, d'autre part le fait qu'un bon nombre de types ont été décrits sur le vu de très peu de spécimens : un seul pour 25 centuries, deux pour 10, trois pour 7 et quatre pour 9 centuries.

Je ne me dissimule pas la précarité apparente des noms ainsi donnés à des types dont les marges de variation me sont tout à fait inconnues. Lorsque, de plus, je compulse les ouvrages où figurent les étonnantes variations qu'on peut trouver chez les sclérites des Holothuries actuelles, non seulement à l'intérieur d'une espèce, mais encore chez un seul animal, j'imagine sans peine l'impression que pourra ressentir un zoologiste spécialiste en face de mes dénominations. Mais, comme on l'expliquera par la suite, beaucoup, parmi celles-ci *n'ont pas d'autre prétention que de servir à évoquer telle ou telle forme trouvée à l'état fossile.*

J'approuve sans réserve M. Rioult lorsqu'il s'élève (1960, p. 6) contre le baptême de sclérites incomplets... et cependant on trouvera ici quelques dessins de sclérites reconstitués. Mais la critique de M. Rioult vise surtout certains cas — comme celui d'*Eocaudina septaforaminalis* Martin — où le sclérite non seulement était en piteux état, mais où la représentation était donnée sous une forme inacceptable.

Ce n'est toutefois pas sans hésitation que je me suis décidée à nommer des sclérites dont je ne possédais qu'un ou deux spécimens. J'aurais pu les désigner par des lettres ou des chiffres, ou en faire des variétés de types d'acception très large. J'ai jugé finalement préférable de les séparer et d'en faire des centuries ou parespèces nouvelles, que l'avenir se chargera de réunir ou de maintenir. Il m'a semblé important, avant tout, d'offrir

Source : MNHN, Paris

des descriptions et surtout des dessins qui permettent de les reconnaître facilement. Publier ceux-ci sans leur donner un nom, c'était méconnaître les leçons de l'expérience. Celle-ci montre vite qu'un bon dessin (ou une bonne photographie) caractéristique mais dépourvu d'appellation, trouve tôt ou tard un auteur qui se chargera de le baptiser. J'ai jugé plus équitable de le faire moi-même, quitte à risquer une critique, qui ne saurait aller au delà du reproche d'avoir manqué de prudence.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE II

## REMARQUES SUR LA SYSTÉMATIQUE

La systématique des Holothuries fossiles entières ne pose pas de problème. Si, contrairement aux prévisions plutôt pessimistes actuelles, l'on découvrait un certain nombre de ces animaux fossilisés, leur classement se ferait soit dans le cadre de la systématique des Holothuries actuelles, soit à côté s'il s'agissait d'espèces ou de genres éteints.

Classer des sclérites isolés soulève des difficultés à la fois théoriques et pratiques. Même si l'on sait qu'un sclérite (ou un spicule, ou un ossicule, ou un élément fragmentaire quelconque) *peut être caractéristique* d'une espèce appartenant à un genre connu ou susceptible d'être créé, ce sclérite n'est pas « un spécimen de l'espèce ». Il est logique qu'un zoologiste puisse juger abusif l'emploi du nom *Chiridota ataya* désignant un sclérite rotiforme, alors que, pour lui, les Holothuries vivantes du genre *Chiridota* sont des animaux dont la classification est justifiée par un ensemble de caractères connus. Cette situation se répète pour bien d'autres groupes d'animaux, et, d'une manière analogue, dans le règne végétal. Ce problème est maintenant bien posé et il a fait déjà l'objet de maintes discussions, mais l'accord est loin d'être réalisé entre paléontologistes et néontologistes. Comme je l'ai déjà dit dans mon introduction, G. DEFLANDRE et moi-même avons, depuis 1948 et jusque récemment (G. DEFLANDRE et M. DEFLANDRE-RIGAUD, 1958 ; G. DEFLANDRE, 1958) exposé nos vues et pris part à des controverses sur ce sujet, à propos des Protistes vivants et fossiles et des vestiges microscopiques fossiles des Invertébrés.

J'entends ne traiter ici que le cas particulier des Holothuries, représentées par leurs sclérites. Un premier point, important, est que ceux-ci ne sont pas toujours isolés mais peuvent être rencontrés groupés, soit par deux, soit en assemblages. Rappelons de suite que dans certains genres actuels, deux types de sclérites *très différents* peuvent être associés en un organite éventuellement fonctionnel : ancres et plaques perforées des Synaptides, ancres et groupes de sclérites spatulés des Molpadides, hameçons et roues de *Sigmodota*, roues et bâtonnets des *Chiridota*.

Récemment, M. RIOULT (1960, p. 11) a rappelé que l'*Uncinulina polymorpha* avait été décrit par TERQUEM (1862, p. 433) d'après « une vingtaine d'individus réunis en famille », ces individus appartenant à plusieurs types de bâtonnets courbés en C et de sclérites en lunettes. Il y a là le premier assemblage connu, véritable association de sclérites très vraisemblablement issus du même animal, mais ne présentant pas expressément le caractère d'un organite fonctionnel.

Source : MNHN, Paris

En 1881, ETHERIDGE, décrivant les premiers sclérites d'Holothuries du Carbonifère d'Ecosse, a signalé le premier couple de *sclérites associés*, assemblage objectif d'une plaque perforée et d'un hameçon, qu'il a réunis sous le nom d'*Achistrum nicholsoni*. En même temps il décrivait plusieurs types de sclérites isolés.

SCHLUMBERGER, en 1888, découvre et nomme toute une série de sclérites éocènes et parmi eux, il réunit dans un même genre, *Synapta*, des sclérites *de deux types*, ancres et plaques perforées, *non accouplés* mais qu'il considère comme provenant d'un même animal. C'est là le premier exemple d'assemblage ou de couple subjectif conjectural, car les sclérites n'ont pas été trouvés liés ensemble. Par la suite, les sclérites anchoriformes et les plaques anchorales rencontrés dans un même sédiment seront considérés comme issus d'un seul animal et réunis, d'abord dans le genre *Synapta*, puis (DEFLANDRE-RIGAUD, 1949) dans le manipule *Synaptites*. *Synaptites* réunit alors sous un même nom : 1° des couples subjectifs (ancre et plaque de *S. eocenus* (SCHLUMB.), de *S. cunninghami* DEFL.-RIG., de *S. cuvillieri* DEFL.-RIG.), 2° des sclérites de l'un ou de l'autre type, ancres ou plaques, recueillis isolément.

Un autre assemblage subjectif est celui constitué par les sclérites spatulés de *Calcligula elgeri* DEFL.-RIG. et l'ancre nommée *Synaptites (Calcancora) spectabilis* DEFL.-RIG., trouvés dans une même marne oligocène du Holstein (DEFLANDRE-RIGAUD ,1959, p. 192 et 198).

Deux autres exemples d'assemblages objectifs seront encore cités. D'abord celui constitué par des sclérites en hameçon *(Achistrum)* et des sclérites en lunettes *(Binoculites)*. M. RIOULT l'a signalé dans le Sinémurien normand RIOULT, 1959, p. 8). Cet auteur a également retrouvé dans l'Oxfordien un assemblage hameçon-plaque perforée analogue à celui, carbonifère, d'ETHERIDGE.

Dernier exemple du couple objectif, c'est celui des sclérites en bâtonnet *(Rhabdotites dorsetensis)* avec des sclérites rotiformes *(Chiridotites wessexensis)* découvert dans l'Oxfordien anglais (HODSON, HARRIS et LAWSON, 1956, p. 338).

On ne saurait nier que les assemblages ou les couples objectifs de sclérites, puis à un moindre degré, les couples subjectifs, représentent des documents d'une valeur systématique bien supérieure à celle de la plupart des sclérites isolés. Il est très vraisemblable, comme l'exprime M. RIOULT (1959, p. 9) que chacun des assemblages rencontrés correspond à une partie au moins du tégument d'un individu. On peut donc espérer, sinon reconstituer cet individu, du moins acquérir de lui une conception beaucoup plus précise que celle, extrêmement vague, que pourraient évoquer les sclérites isolés.

Avec ces assemblages, on se rapproche plus ou moins de l'idée d'une espèce suivant que l'on considère les couples objectifs ou les couples subjectifs et l'on en vient donc à concevoir une classification des assemblages intermédiaires entre la classification zoologique, linéenne et la classification essentiellement morphologique des sclérites isolés.

Il faut encore bien spécifier, une fois pour toutes, que, puisqu'une Holothurie peut secréter dans son tégument plusieurs types de sclérites

Source : MNHN, Paris

caractéristiques pour elle, des sclérites fossiles très différents trouvés dans un gisement, peuvent avoir appartenu à un seul animal ou au moins à une seule espèce. LUDWIG (1892, p. 445) l'a fait remarquer il y a bien longtemps, à propos de deux sortes de *Priscopedatus* SCHLUMB., aujourd'hui classés dans les *Calclamnella* FRIZ. et EXL. et dans les *Priscopedatus* SCHLUMB. emend. FRIZ. et EXL. On pourrait donc, par exemple, associer en un couple subjectif *Calclamnella margaritatus* (SCHLUMB.) FRIZ. et EXL. et *Priscopedatus pyramidalis* SCHUMLB. Dans sa planche XLIII, G. CHERBONNIER (1955) a dessiné les diverses sortes de sclérites d'*Holothuria squamifer* SEMP. et parmi ses figures, il en est qui ressemblent singulièrement à celles de SCHLUMBERGER !

Une dualité est apparue, sinon dans la lettre au moins dans l'esprit, chez les premiers descripteurs de sclérites fossiles d'Holothuries. ETHERIDGE, puis SCHLUMBERGER, ont assimilé une partie de leurs sclérites à des genres actuels et ils ont, pour la première fois, créé des genres nouveaux pour y classer les autres sclérites, soit parce qu'ils manquaient à l'époque de termes de comparaison dans la faune actuelle (cas d'*Achistrum*) soit parce qu'ils reconnaissaient l'insuffisance de ces sclérites pour caractériser un animal (cas de *Priscopedatus*).

Dès 1892, le grand spécialiste LUDWIG, dans le *Bronn's Thierreich*, a exprimé son avis sur cette question des sclérites fossiles. Il a reconnu que certains provenaient d'animaux semblables aux actuels *Synapta*, *Chiridota* (ou *Trochoderma* ?) et *Myriotrochus* et il ne critique pas l'emploi de ces noms de genres pour des espèces fossiles. Mais il a réagi dès que l'identification lui paraissait fausse ou douteuse, et il a été le premier à imaginer un classement artificiel, non linnéen, pour *Chiridota Sieboldi* SCHWAGER. Il propose de l'appeler « Holothurienkalkkörperchen forma *Sieboldi* SCHWAGER » (1892, p. 440), ce qu'on peut traduire par « Holothurido-calcarocorpuscule forma *Sieboldi* SCHWAGER »... Cependant, un peu plus loin, LUDWIG, tout en critiquant un peu son acception, ne rejette pas *Priscopedatus* SCHLUMBERGER. Toutefois il ne le qualifie pas de « genre », mais bien de « nom collectif » et il ne parle pas d'« espèces » mais seulement de « formes ».

On sait que, pour répondre aux critiques justifiées des zoologistes et pour éviter toute ambiguïté dans la signification des binômes d'allure linnéenne, CRONEIS a proposé son *Ordo militaris*, dont j'ai adopté le principe dès 1948 : plus de familles, de genres ni d'espèces, mais des cohortes, des manipules et des centuries.

J'ai rapporté brièvement dans mon Introduction, les efforts que j'ai déployés, seule ou avec G. DEFLANDRE, pour faire admettre le système de CRONEIS par la Commission Internationale de la Nomenclature Zoologique. Notre action, en 1948, s'est soldée par un échec total. *L'Ordo militaris* n'a pas eu plus de succès en 1953 ; mais en 1958, sous le titre de *Parataxinomie*, une proposition de R. C. MOORE et P. C. SYLVESTER-BRADLEY a été mise en pré-discussion avant le Congrès, qui visait l'instauration d'un système ayant le même but que *l'Ordo militaris*. Nous avons (G. DEFLANDRE et M. DEFLANDRE-RIGAUD, 1958) exprimé notre opinion avec divers exemples, dans un mémoire auquel je renvoie pour les détails.

Source : MNHN, Paris

En 1952, j'avais cru à la possibilité d'établir, et j'avais eu l'espoir de faire adopter, une sorte de compromis entre la classification linnéenne des Holothuries et la classification morphologique (l'Ordo militaris) de leurs sclérites fossiles. C'est ce compromis que j'ai présenté dans le Traité de Paléontologie de J. PIVETEAU (DEFLANDRE-RIGAUD, 1953). Une note infrapaginale (1952, p. 5) réservait cependant le groupement des manipules en Cohortes (1). Mais, dans le texte, les manipules étaient simplement énumérés dans les divers ordres, *sans qu'il soit question de familles.*

Le principal défaut de ce compromis, c'était son manque de commodité pour un usager ayant à faire des déterminations. Il n'était pas pratique du fait que les affinités morphologiques des sclérites ne coïncidant que dans certains cas avec les affinités zoologiques des animaux eux-mêmes, il n'y avait aucune possibilité de réaliser une clef dichotomique. D'autre part, les manipules que j'énumérais étaient les uns purement morphologiques et monotypiques (par exemple *Binoculites*, *Stichopites*, *Chiridotites*, etc...), tandis que les autres conservaient une influence zoologique en réunissant des sclérites de types très différents (*Synaptites*, *Achistrum*).

Ainsi se trouvaient classés sur un même plan des sclérites isolés, et des assemblages objectifs ou subjectifs, ce qui, je le reconnais, était assez ambigu.

Rejetant mes essais d'harmonisation entre une classification morphologique des sclérites et celle, naturelle, des animaux dont ils proviennent, FRIZZELL et EXLINE (1955) ont voulu réaliser une classification pratique, purement morphologique.

Comme nous l'avons dit (G. DEFLANDRE et M. DEFLANDRE-RIGAUD, 1958, p. 708), ces auteurs ont très honnêtement présenté cette classification comme un arrangement non zoologique et ils ont même envisagé (1955, p. 58) la substitution des catégories de l'*Ordo militaris* à leurs termes linnéens. Mais, en réalité, ils ont énuméré et décrit des *familles*, des *genres*, des *espèces* de sclérites, comme ils l'eussent fait pour des animaux entiers. Il semble bien qu'ils aient voulu par là, prendre une assurance contre l'invalidation éventuelle des termes utilisés ou créés par eux. Je ne saurais leur reprocher cette précaution.

Par ailleurs, il faut reconnaître qu'ils ont généralement et équitablement réutilisé les noms proposés par leurs devanciers et en particulier la majeure partie de ceux que j'ai créés, tout en précisant, pour chaque nom repris, que celui-ci était, lors de sa création, exclu ou hors de la classification zoologique.

En qualifiant les sclérites fossiles d'espèces, de genres, de familles, on s'entraîne peu à peu à oublier plus ou moins leur origine et leur position zoologique, même si l'on prend la précaution — comme l'ont fait FRIZZELL et EXLINE — d'indiquer, lorsque cela est nécessaire, l'origine polyphylétique des sclérites réunis dans un genre ou une famille.

(1) Une autocritique à propos de cette note infrapaginale. On y trouve une cohorte des *Platanchoriformidae* rassemblant les plaques, les ancres et les hameçons de *Synaptidae* (couples objectifs et subjectifs). Il eût été logique, parallèlement, de créer une cohorte des *Rhabdorotiformidae* (et non des *Rotiformidae*), pour y inclure les roues et les bâtonnets, assemblages subjectifs ou objectifs de sclérites de *Chiridotidae*.

Source : MNHN, Paris

On ne peut s'empêcher d'être choqué, bien que morphologiquement ce ne soit pas illogique, de voir classés dans des familles différentes et parfois éloignées, des sclérites qui ont appartenu ou pu appartenir à une même espèce, et peut-être à un même animal !

Ainsi trouve-t-on dans la famille 8, *Synaptitidae*, de FRIZZELL et EXLINE, les plaques perforées anchorales associées, normalement, aux sclérites en ancres, classés dans la famille 9, *Calcancoridae*.

Dans le couple ou assemblage objectif cité plus haut de sclérites en bâtonnets *(Rhabdotites)* et de sclérites rotiformes *(Chiridotites)*, les premiers se classent dans la famille 1, *Stichopitidae*, les seconds dans la famille 7, *Theelidae*...

Rançon inéluctable d'un système de classification morphologique, ces inconvénients devront être admis si l'on adopte celui-ci.

Ce qui est plus grave, et, je crois, inacceptable, c'est de tirer d'un tel système, des conclusions qui ont indéniablement l'allure de données paléobiologiques, parce que présentées dans les termes mêmes qu'on utilise lorsqu'il s'agit d'un groupe quelconque d'animaux ou de plantes fossiles.

Un exemple frappant est le suivant.

FRIZZELL et EXLINE, dans leur tableau de la répartition géologique, écrivent (1955, p. 38) á propos du Jurassique :

« La faune du Jurassique est remarquable et elle a fait l'objet d'études considérables. Elle contient cinquante deux espèces appartenant á dix-huit genres et sept familles. Dix genres apparaissent pour la première fois, trois s'éteignent et deux sont restreints á cette faune ».

Une telle phrase, s'appliquant á un groupe quelconque d'Invertébrés ou de Vertébrés, aurait une signification parfaitement claire et apporterait de toute évidence des données objectives permettant de se faire une opinion sur l'évolution du groupe en question.

Ce que l'on peut dire seulement, c'est que l'on connaît, dès le Jurassique, des sclérites dont les formes sont représentées dans tous les Ordres des Holothuries actuelles. Mais rien ne prouve que des espèces d'Holothuries se sont éteintes au Jurassique ou qu'elles n'ont vécu qu'à cette époque !

***

Vestiges d'individus entiers, assemblages caractéristiques de sclérites, sclérites isolés, c'est sous ces trois formes que se présentent á nous les Holothurides fossiles. Peut-on instaurer un seul système de classification commun á ces trois « groupes de documents », á ces trois sortes d'informations, dont la signification propre va en décroissant de la première á la troisiéme ?

Je pense que l'on doit admettre ici, *au moins* une dualité de la classification et détacher les sclérites isolés des deux premiers groupes d'informations. Ceux-ci (vestiges d'individus entiers et assemblages caractéristiques de sclérites) restant dans le cadre de la classification naturelle, linnéenne, *les sclérites isolés relèveraient seuls d'une classification uniquement morphologique*. Pour employer la terminologie moderne, les noms des deux premiers groupes seraient des taxons, ceux du troisième des parataxons.



Source : MNHN, Paris

Ainsi seraient levés d'une part l'ambiguïté que j'ai signalée dans le système que j'ai appliqué, d'autre part l'illogisme de donner aux sclérites isolés, des appellations d'allure tout à fait linnéenne, qu'ils ne méritent pas.

Frizzell et Exline (1955, p. 53-58) s'étaient interrogés aussi sur la manière de résoudre ce problème de la classification et ils avaient exposé les solutions qui étaient intervenues dans d'autres cas, en particulier dans celui des Conodontes.

Pour ces microfossiles, dont l'appartenance zoologique reste indécise, la double classification proposée par Scott (1942) sépare les assemblages, qui peuvent avoir une signification dans des considérations biologiques, des éléments isolés, intéressants surtout du point de vue stratigraphique.

Scott avait d'abord érigé les assemblages en genres et espèces linnéens, n'attribuant à leurs éléments isolés qu'un nom commun dérivé de leur ancien nom de « genre ». Mais Rhodes (1952, 1953), d'accord avec lui, a ensuite caractérisé ses genres et espèces par les éléments isolés en conservant à ceux-ci leurs désignations binominales latines. L'un et l'autre ont conseillé, d'ailleurs, de continuer à utiliser la nomenclature déjà existante pour les éléments isolés.

Relativement aux Holothuries, Frizzell et Exline se sont prononcés aussi pour une double classification, celle-ci disjoignant les fossiles entiers des sclérites isolés. « La nouvelle classification proposée ici, disent-ils (1955, p. 53), est fondée entièrement sur des éléments isolés *(disjunct components)* et, en conjonction avec l'arrangement zoologique des fossiles complets énumérés ci-devant, complète un système double pour tous les restes reconnaissables d'Holothuries fossiles ». Des assemblages de sclérites, objectifs ou subjectifs, il n'est absolument pas question dans leur système.

En introduisant, comme je viens de le proposer, dans leur « *arrangement zoologique des fossiles complets* » ces assemblages, je prête le flanc à la critique suivante : cette « association » des véritables espèces (les fossiles entiers) avec des espèces plus ou moins conjecturales (les assemblages) traitées les unes et les autres comme des taxons ne risque-t-elle pas d'être la source de confusions analogues à celles signalées déjà ? Je ne le pense pas, parce que la valeur systématique d'un assemblage, si elle n'équivaut pas à celle d'un fossile entier, est sans aucune mesure avec celle de la majorité des sclérites isolés. Quelques-uns seulement, parmi ceux-ci *(Chiridotites, Myriotrochites, Protocaudina* par exemple), caractérisent des animaux appartenant à des *familles* connues actuellement. Pour les autres, et ils sont la majorité, on ne peut les utiliser tout au plus que pour évoquer un *Ordre*, et encore pas toujours !

Considérant un assemblage comme représentatif au moins d'une famille, je pense qu'en le citant dans un étage géologique, on apporte une donnée de fait d'un intérêt supérieur à ce qu'offrent les sclérites isolés et la valeur de cet assemblage pourra même être bien supérieure à celle d'un fossile entier de conservation défectueuse.

Par suite des circonstances qui ont présidé à la préparation des matériaux que j'ai examinés, je n'ai pas eu l'occasion d'étudier moi-même des assemblages objectifs et je ne connais donc que des assemblages subjectifs. Mais

Source : MNHN, Paris

M. RIOULT a consacré une courte note (1959) aux assemblages qu'il a déjà trouvés dans le Jurassique normand (mélanges de sclérites en lunettes et en hameçons, grappes d'hameçons, association de plaques perforées et de sclérites en hameçon) et il en a reconnu l'importance primordiale, tout en soulignant les difficultés que soulève leur classement.

Dans son travail cité plus haut (1960, p. 11), M. RIOULT, reconnaissant la priorité de TERQUEM pour la description, sous le nom d'*Uncinulina polymorpha*, d'un assemblage digne de la classification linnéenne, déclare avec raison que ce nom doit s'appliquer à l'ensemble et non aux parties. Il propose donc de distinguer et de nommer les sclérites composants dans le cadre de la classification morphologique. Les uns, en lunettes, sont des *Binoculites*. Pour les autres, en C, il crée le manipule *Ambulacrites* dans lequel il range les « espèces » baptisées par FRIZZELL et EXLINE.

Conforme à la logique, cette solution est parallèle à celle retenue pour les Conodontes et elle est applicable à tous les assemblages objectifs et subjectifs, des sclérites d'Holothurides. Elle a évidemment l'inconvénient de bouleverser quelque peu la nomenclature érigée par FRIZZELL et EXLINE, mais le progrès qu'elle représente mérite que l'on accepte la gêne momentanée due à quelques changements de noms. Les sclérites isolés ne pourront pas conserver le nom de genre retenu pour l'assemblage et un nouveau manipule ou paragenre devra être créé pour eux.

Bien entendu, chaque constituant d'un assemblage aura lui-même un nom et une place dans la classification morphologique, parataxinomique, et l'espèce liée à un assemblage, par exemple *Achistrum nicholsoni* ETHERIDGE, sera matériellement représentée par la réunion des plaques, *Thuroholia scotica* (FRIZZELL et EXLINE) et des hameçons, *Achistrulum* m. n. *nicholsoni* (ETHERIDGE). Je reviendrai plus loin sur cette question de nomenclature.

Dans son ensemble, la classification des sclérites isolés instaurée par FRIZZELL et EXLINE, mérite d'être conservée et, comme on le verra par la suite, je ne l'ai modifiée que sur quelques points.

Je rejette naturellement les *noms* des catégories (familles, genres et espèces) mais, dans l'attente d'un accord futur, j'utilise simultanément les termes de *l'Ordo militaris* (comme je l'avais fait auparavant) et les termes qui correspondraient à la Parataxinomie. *Ce sont donc tous des parataxons* et on les trouvera associés sous la forme suivante : Cohorte ou Parafamille, Manipule ou Paragenre, Centurie ou Parespèce.

Il n'y a là qu'une question de mots, la signification restant inchangée et je persiste à souhaiter l'adoption des termes de *l'Ordo militaris*, non seulement pour les sclérites au sens large, mais aussi pour les fragments squelettiques et dermiques, les organes ou organites partiels ou entiers, qu'il s'agisse de Protistes, d'Animaux ou de Végétaux.

Contrairement à ce que certains ont pu penser ou écrire, je n'ai jamais voulu soustraire la classification morphologique — la Parataxinomie — aux règles essentielles de priorité, de synonymie et d'homonymie. J'ai voulu seulement les appliquer avec souplesse, opportunité et logique (voir plus loin).

Source : MNHN, Paris

FRIZZELL et EXLINE (1955, p. 57) ont justifié leur arrangement des « familles », lequel, disent-ils, est fondé sur le développement des sclérites chez les Holothuries récentes : « La croix primaire est supposée être la structure de base de sclérite et la plupart des autres formes en sont dérivées ». Ils ajoutent, avec raison : « Nous avons disposé des familles dans un ordre de complexité croissante, pour autant que cela était possible, bien que cet arrangement conventionnel et inévitablement linéaire ne puisse exprimer d'une manière adéquate la divergence dans le développement ».

J'adopterai à peu de chose près le même ordre qu'eux pour mes Cohortes ou Parafamilles, et je reprendrai également les noms qu'ils ont créés, en se conformant aux Régles, ceci afin de faciliter, dans l'avenir, l'avènement d'une Parataxinomie admise par tous.

J'ai toutefois préféré rejeter à la fin, immédiatement avant les *Incertae sedis*, leurs *Calclyridae*, décidément trop différents de tous les autres sclérites actuels ou fossiles d'Holothuries. J'ai déplacé aussi les *Achistrulidae* pour les mettre à la suite des *Calcancoridae* (où ils se trouvaient dans la clef initiale de FRIZZELL et EXLINE (1955, p. 59). Trois nouvelles Cohortes ont été introduites. Deux sont fondées sur des types nouveaux et la troisième correspond à mon refus de réunir, ce qui peut sous-entendre confondre, sclérites rotiformes et sclérites disciformes.

Cette décision est appuyée par une raison majeure, que j'ai exprimée en 1950 (p. 5). J'écrivais : « Les points de départ et les divers stades de l'ontogenèse de ces deux types de sclérites sont tout à fait différents : le sclérite rotiforme, comme on le verra plus loin, débute par un stade étoilé, à nombre de branches égal au nombre final de rayons, le sclérite disciforme (*Laetmophasma* actuels, *Protocaudina* fossiles) est issu d'un croisillon identique à celui de certains futurs sclérites turriformes ».

Depuis que ces lignes ont été écrites, rien n'est venu les infirmer. Les progrés réalisés dans la connaissance des sclérites disciformes du Paléozoïque ne font que me confirmer dans mon idée et l'on en jugera par les diagnoses assez détaillées qui sont données plus loin, dans le chapitre des descriptions.

Mon opinion aurait pu être ébranlée, soit par l'excellente redescription que FRIZZELL et EXLINE ont donnée de *Palaeochiridota plummerae* CRONEIS (1955, p. 140-141), sclérite disciforme mimant réellement un sclérite rotiforme, soit surtout par la découverte du type *Microantyx* KORNICKER et IMBRIE (1958, p. 93) mieux étudié par R. C. GUTSCHICK (1959, p. 134).

*Microantyx*, en effet a toute l'apparence d'un sclérite rotiforme, car il a un moyeu net, mais il a, *aussi*, quatre dépressions médianes homologues des quatre perforations des sclérites disciformes du type *Protocaudina*. Celles-ci décèlent son origine, de même que les interruptions de la denticulation du rebord de la jante de *Palaeochiridota plummerae* entre les perforations marginales, m'autorisent à ne pas homologuer cette jante, même repliée, à celle d'un sclérite rotiforme.

Précisons encore, avant d'énumérer les Cohortes de ma classification parataxinomique, que la décision prise d'introduire les assemblages dans la classification taxinomique, entraîne une légére modification dans le nom

Source : MNHN, Paris

de deux des familles de FRIZZELL et EXLINE : les *Synaptitidae* deviennent les *Synaptellidae* et les *Achistridae*, les *Achistrulidae*, leur acception restant, bien entendu, la même.

Voici ces cohortes ou parafamilles, dont les diagnoses seront données dans le dernier chapitre :

1. *Stichopitidae*
2. *Calclamnidae*
3. *Etheridgellidae*
4. *Priscopedatidae*
5. *Exlinellidae*
6. *Schlumbergeritidae*
7. *Synaptellidae*
8. *Calcancoridae*
9. *Achistrulidae*
10. *Chiridotitidae*
11. *Protocaudinidae*
12. *Calclyridae*
13. *Incertae Sedis*

Source . MNHN, Paris

CHAPITRE III

## OBSERVATIONS SUR LA NOMENCLATURE

La classification des assemblages considérés comme des espèces, doit être soumise aux Règles Internationales de la Nomenclature Zoologique. Mais le fait que les dits assemblages sont constitués de sclérites *isolés*, placés dans une classification morphologique, soulève le problème des relations entre Taxinomie et Parataxinomie, problème non réglé à l'heure présente. En particulier le transfert d'une catégorie à l'autre, c'est-à-dire le maintien d'un nom de parataxon si le type considéré est reconnu avoir la valeur d'un taxon, est admis ou rejeté selon les uns ou les autres.

Il ne m'est pas possible de résumer ici les discussions — souvent fastidieuses — relatives à cet aspect juridique des classifications et je renvoie à l'article déjà cité (G. DEFLANDRE et M. DEFLANDRE-RIGAUD, 1958) ainsi qu'au Bulletin of Zoological Nomenclature, vol. 15, 1958.

Personnellement, et dans le cas précis qui nous occupe, je vois mal l'inconvénient qu'il y aurait à utiliser une épithète dite spécifique à la fois pour une espèce (taxon) et pour une ou plusieurs centuries (parataxons) qui la constitue. Ainsi, je conçois très bien l'espèce *Synaptites eocenus* (SCHLUMB.) DEFL.-RIG. (= *Synapta eocena* SCHLUMB.) représentée par l'assemblage subjectif *Synaptellus* (manip. nov.) *eocenus* (SCHLUMB.) DEFL.-RIG. plus *Calcancora chaussyensis* FRIZZELL et EXLINE. Je vais plus loin : si l'ancre en question (retrouvée par M. RIOULT) n'avait pas été baptisée déjà, je l'aurais appelée *Calcancora eocena* (SCHLUMB.) !

On verra plus loin que j'ai adopté cette solution pour une espèce que j'ai nommée, *Synaptites cuvillieri* DEFL.-RIG., composée des *Rigaudites cuvillieri* (D.-R.) et *Calcancora cuvillieri* D.-R.

Je crois qu'il est possible, tout en respectant au mieux la règle de priorité, de conserver à l'un des parataxons constituants — le plus caractéristique si possible — l'épithète spécifique employée pour le taxon.

Pour ce qui regarde maintenant la classification des sclérites isolés, je dois exposer mon point de vue sur plusieurs cas particuliers, afin de justifier les noms de parataxons qui seront employés plus loin, contra FRIZZELL et EXLINE, 1955.

### A. — Chiridotites et Theelia — Myriotrochites et Hemisphaeranthos

J'ai déjà (DEFLANDRE-RIGAUD, 1957) réagi contre le réemploi du genre *Theelia* SCHLUMBERGER à la place du manipule *Chiridotites* que j'avais

Source : MNHN, Paris

proposé en 1948 et défini en 1950. J'avais eu tort, à l'époque, de ne pas dire pourquoi je délaissais *Theelia* SCHLUMBERGER, et cependant, je citais (1950, p. 15) la page 445 de LUDWIG (1892) où celui-ci écrit « Pour des roulettes un peu plus grandes, à 6-9 rayons, il (SCHLUMBERGER) a créé le genre *Theelia*. *Mis à part que peu avant* j'ai moi-même appliqué le nom de *Theelia* (voir remarque, p. 89) à un genre de Dendrochirotes, il me paraît que le *Theelia* de SCHLUMBERGER n'est pas fondé, parce qu'il ne se différencie de *Chiridota* que par le nombre 7-9 de rayons, etc. »

Je rappelle que le genre *Theelia* LUDWIG (*loc. cit.* note infrapaginale p. 89) a été publié effectivement en 1889, tandis que le nom de *Theelia* de SCHLUMBERGER date de 1890. Le Nomenclator Zoologicus de NEAVE, auquel on a l'habitude de se reporter et de se fier, comporte une erreur (Vol. IV, 1940, p. 459) lorsqu'il écrit : *Theelia* SCHLUMBERGER 1890, *Bull. Soc. Géol. France* (3), 18, 197, Echin., puis *Theelia* LUDWIG (non SCHLUMBERGER, 1890) 1891 in BRONN, *Klass. Ordn. Thierreichs*, 2 (3), 349, Echin. au lieu de :

*Theelia* LUDWIG, 1889 in BRONN etc..., et
*Theelia* SCHLUMBERGER (non LUDWIG, 1889), 1890, *Bull. Soc. Géol...*

Je n'insiste pas à nouveau sur ce cas que j'ai encore évoqué en 1959 (p. 194). Je note simplement que par suite d'un lapsus j'ai écrit (1957, p. 354) *Chiridotitesidae* pour *Chiridotitidae* (corrigé par M. RIOULT, 1960, p. 33), nom destiné à remplacer la famille *Theelitidae* FRIZZELL et EXLINE, dans un sens d'ailleurs différent de celui de ses auteurs, puisque j'en ai exclu les sclérites disciformes. J'ai aussi réintégré dans les *Chiridotitidae* les deux manipules *Auricularites* et *Micradites* DEFL.-RIG., 1950, exclus par FRIZZELL et EXLINE (1955, p. 110) sous le curieux prétexte que ce sont des sclérites de formes larvaires !

FRIZZELL et EXLINE ont, d'autre part, jugé que le genre *Hemisphaeranthos* TERQUEM et BERTHELIN 1876, devait remplacer le nom de *Myriotrochites* que j'avais créé (DEFLANDRE-RIGAUD, 1950) pour les sclérites fossiles semblables à ceux des *Myriotrochus* actuels.

Je rappelle qu'*Hemisphaeranthos* désignait expressément à l'origine, des sclérites rotiformes *non perforés*, c'est-à-dire à secteurs pleins entre les rayons. C'est moi qui ai démontré qu'il y avait là un dépôt secondaire de calcite, et qu'il s'agissait donc de sclérites rotiformes véritables.

Je dois dire qu'à l'époque, séduite récemment par le caractère pratique de *l'Ordo militaris* de CRONEIS, j'avais adopté ce système, qui ne semblait pas absolument soumis aux Règles internationales de la Nomenclature zoologique. Je n'étais pas hantée par la recherche « à tout prix » de la priorité ; d'autant plus que l'application rétroactive de lois et recommandations de plus en plus compliquées et draconiennes, me semblait — et me semble encore — plus nuisible qu'utile. Le but soi-disant poursuivi (équité, stabilité de la nomenclature) est rarement atteint : c'est souvent le contraire qui se produit, et j'en veux donner un exemple :

La première « espèce » citée par FRIZZELL et EXLINE dans le « genre » *Hemisphaeranthos* est *H. carpenteri* (MOORE), Syn. *Ch. carpenteri* MOORE

Source : MNHN, Paris

1873. Or, ce nom de *Ch. carpenteri* n'est appuyé ni d'une figure ni d'une description ! FRIZZELL et EXLINE le reconnaissent, jugent même la description « tout à fait insuffisante »... mais « quand même assez pour valider le nom ». Or, que dit cette description ? Je l'avais à peine tronquée en 1950 (p. 11), mais je tiens à la donner ici toute entière. Elle fait suite à une description générale des sclérites du type *Chiridota, qui vaut pour au moins quatre formes* dont trois liasiques.

« Une des plus jolies formes est de l'Oolithique inférieur, que l'auteur se fait un honneur de nommer *Chirodota carpenteri*, d'après le Président de l'Association, qui a tant fait pour la Science microscopique. Dans cette espèce, la jante était divisée en un nombre de sections lui donnant une apparence très ornée ».

Or, d'après ce texte, absolument vide de sens, FRIZZELL et EXLINE décident que l'espèce de MOORE est synonyme du *Chirodota gracillima* WHIDBORNE (1883), que cet auteur avait correctement figuré et décrit et dont j'ai fait *Myriotrochites gracillimus* (WHIDB.) (DEFLANDRE-RIGAUD, 1950, p. 39).

N'y a-t-il pas là un exemple frappant d'un manque d'équité et d'une atteinte inutile à la stabilité de la nomenclature engendrée par cette obsession de la priorité ?

Mais revenons au cas d'*Hemisphaeranthos*. Dans ce nom, valablement publié, mais de signification parfaitement ambiguë, je n'ai vu de suite, en 1950, que les inconvénients liés à sa double signification et j'ai cru devoir l'abandonner. En créant les manipules *Chiridolites* et *Myriotrochites* pour les sclérites fossiles correspondant à ceux des genres actuels *Chiridota* et *Myriotrochus*, je pensais instaurer un classement commode, précis... et durable.

Reprenant ce problème à son origine, je rappellerai d'abord :

1° Que les auteurs d'*Hemisphaeranthos* avaient prévu sa suppression (p. 113, note infrapaginale : « Il se peut que ce genre doive plus tard être supprimé lorsqu'on connaîtra les spicules propres à chaque genre compris dans les Holothurides »).

2° Qu'à ma connaissance, en 1950, ce nom n'avait pas été réemployé pendant près de trois quarts de siècle ;

3° Qu'il n'avait pas été reconnu par SCHLUMBERGER comme pouvant s'appliquer à ses spicules de « *Myriotrochus* » ou de « *Chiridota* » ;

4° Qu'il n'avait pas été mentionné par LUDWIG (1892) dans son étude critique des Holothurides fossiles, non plus que cité dans des Traités classiques comme celui de ZITTEL (1903).

L'application des Règles et des Recommandations, en l'absence de désignation d'un type par les auteurs du genre, doit conduire à prendre pour remplir cer office, la *première espèce décrite*, et, pour celle-ci, la *première figure donnée*.

Source : MNHN, Paris

La première espèce est *Hemisphaeranthos florida*, et la première figure (pl. 20, fig. 2) représente un sclérite du type *Chiridota*, à six rayons (cf. DEFLANDRE-RIGAUD, 1950, p. 25, fig. 35).

En conséquence, si j'avais tenu, en 1950, à ressusciter le nom, j'aurais pu, en lui donnant une nouvelle définition, *ne tenant pas compte de ce qu'en pensaient ses auteurs*, prendre *Hemisphaeranthos* comme nom de genre des sclérites pour lesquels j'ai créé le manipule *Chiridotites*.

Ayant jugé préférable un nom plus évocateur et *non entaché d'une description originelle fausse*, je ne l'ai point fait.

Lorsqu'en 1955, FRIZZELL et EXLINE, obnubilés par la recherche de la priorité, ont repris le nom d'*Hemisphaeranthos*, ils n'ont tenu aucun compte, ni de ce que je viens d'exposer, ni des figures originales de TERQUEM et BERTHELIN, *dont aucune n'est reproduite dans leur Monographie*.

Ayant entièrement composé une diagnose du genre, ils lui ont choisi pour type une de mes figures originales que j'avais donnée pour *Myriotrochites costiferus* correspondant à une acception restrictive d'*Hemisphaeranthos costifera* (pl. XX, fig. 13 et 16), laquelle m'était personnelle et dont je possède le type ! Ma figure a été d'ailleurs interprétée par le dessinateur de FRIZZELL et EXLINE d'une façon telle qu'elle est absolument méconnaissable...

Ainsi s'est trouvé engendré un imbroglio tout à fait regrettable.

Si FRIZZELL et EXLINE avaient obéi aux Recommandations et pris pour type d'*Hemisphaeranthos* la figure 2, planche XX, ils substituaient ce nom à *Chiridotites*, sans discussion aucune, et évitaient l'erreur de *Theetia*.

J'ai déjà exprimé mon opinion.

« Pour le moment, (DEFLANDRE-RIGAUD, 1959, p. 194) et en attendant une décision qui ne pourra être prise qu'à la suite d'une discussion, lors d'un Congrès international, je persiste à utiliser *Myriotrochites*, clairement et parfaitement défini. »

Je ne puis, par ailleurs, me résoudre, pour obéir à la lettre à des Règles dont je n'arrive pas à croire à l'omnivalence, à proposer de reprendre pour les sclérites du type *Chiridota* :

*Hemisphaeranthos* TERQUEM et BERTHELIN emend. DEFL.-RIG., avec pour synonymes *Theelia* SCHLUMBERGER sensu FRIZZELL et EXLINE et *Chiridotites* DEFL.-RIG.

Je prends encore la précaution de signaler ici qu'un chercheur de priorité pourrait être tenté de substituer à *Myriotrochites*, le genre *Stueria* SCHLUMBERGER 1888 car l'espèce *Stueria elegans* est un sclérite du type *Myriotrochus*. (*Myriotrochites elegans* (SCHLUMB.) DEFL.-RIG.). Mais il existe un genre *Sturia* MOJSISOVICS 1882, qui est antérieur et dont *Stueria* est pratiquement homonyme. Malgré une lettre de différence, celle-ci ne change pas suffisamment la prononciation du mot et il y aurait danger incontestable de confusion (homonymie phonétique).

Source : MNHN, Paris

## B. — Cucumarites — Thuroholia — Calclamnoidea — Eocaudina

Lorsque FRIZZELL et EXLINE ont, en 1955, repris comme nom de genre le terme *Cucumarites* DEFLANDRE-RIGAUD, 1948 (nomen nudum), ils connaissaient la diagnose que j'avais donnée en 1952 et que voici :

Sclérites en plaques perforées peu régulièrement, parfois épaisses, à contours variés, comportant des bras ou plus ou moins sinueux.

Or la diagnose donnée par ces auteurs pour *Cucumarites* DEFL.-RIG. emend FRIZZELL et EXLINE (1955, p. 72) est la suivante :

Sclérites en formes de bâtonnets triradiés ou irrégulièrement multiradiés.

Elle n'a, on le voit, aucun point commun avec la mienne et sa genèse résulte d'une démarche de l'esprit fort curieuse et assez déconcertante.

Ne tenant aucun compte ni de ma diagnose de 1952, ni de celle écourtée de 1953 (« sclérites en plaques perforées irrégulièrement, parfois épaisses, à contour sinueux ou lobé ») appuyée d'une figure caractéristique représentant *Cucumarites proteus* (MORTENSEN), FRIZZELL et EXLINE ont précisément exclu cette première figure publiée sous le nom de *Cucumarites* et ont décidé de restreindre l'acception de *Cucumarites* à un type imaginaire répondant à leur interprétation personnelle du type que j'avais moi-même désigné en 1952, *Cucumarites feifeli* (MORTENSEN) = *Cucumaria feifeli* MORTENSEN 1937 tout en l'accompagnant de *Cucumarites proteus* (MORT.) et de *Cucumarites schlumbergeri* DEFL.-RIG.

Th. MORTENSEN n'avait pas donné une véritable description de son sclérite dit *Cucumaria feifeli* ; pour lui, il y avait peu de doute qu'il provienne d'un Dendrochirote, encore que l'attribution au genre *Cucumaria* ne lui ait pas paru tout à fait certaine. Il ajoutait que, ne disposant que d'un seul spécimen, il était incertain qu'il fût toujours triradié et terminait en disant « il donne l'impression d'être creux ; il est, du moins, plutôt épais, non plat ». Sa figure montre, en outre, ce que je considère comme des perforations parce que certaines possèdent une petite dent caractéristique, fréquente chez les sclérites d'Holothurides.

De ces éléments, FRIZZELL et EXLINE ont tiré la description ci-après :

Sclérite de forme triradiée ; branches circulaires en section transversale espacées également, à extrémités arrondies ; surface avec nombreuses dépressions étroitement espacées, allongées dans la direction des branches, de dimensions irrégulières.

La qualification des branches, *circulaires en section transversale* est parfaitement inexacte, et c'est cependant sur elle que repose la diagnose qu'ils ont donnée pour *Cucumarites* !

J'ai reconnu (DEFLANDRE-RIGAUD, 1959, p. 191) n'avoir pas fait un choix heureux du génotype, ce que j'avais jugé moi-même dès 1953, puisque j'ai illustré, comme je l'ai dit plus haut, *Cucumarites* par la forme *proteus*, laquelle est quasiment identique à certains sclérites de *Cucumaria* vivant dans nos mers actuelles (par exemple *C. spatha* CHERBONNIER).

Source : MNHN, Paris

J'ai précisé à nouveau que mon intention — exprimée d'ailleurs par l'analyse littéralc de ma diagnose — avait été de rassembler sous un même nom tous les sclérites perforés fossiles de morphologie semblable aux sclérites variés du même type, très communs dans de nombreuses espèces d'Holothuries actuelles du genre *Cucumaria*, ainsi d'ailleurs que dans d'autres genres de Dendrochirotes.

Considérant que les variations des plaques perforées fossiles pouvaient correspondre à celles des espèces vivantes, j'ai expliqué ainsi les termes « contours variés », « comportant des bras » (c'est-à-dire pouvant comporter des bras, caractère extensif mais non restrictif), « plus ou moins sinueux » (signifiant à bord ondulé, crénelé, festonné, etc...).

Il m'est aussi apparu désirable de désigner un nouveau type, d'aspect plus simple, pour *Cucumarites* et j'ai pris le sclérite figuré par Th. MORTENSEN (1937, pl. IV, fig. 5), auquel FRIZZELL et EXLINE avaient donné le nom d'*Eocaudina mortenseni* et que j'appelle donc *Cucumarites mortenseni* (FRIZZEL et EXLINE). L'auteur danois avait qualifié sa figure de « spicule of Dendrochirote Holothurian », ajoutant « may very well be of the genus *Cucumaria* » (1937, p. 24).

Ce problème de nomenclature qui n'aurait pas été soulevé si FRIZZELL et EXLINE m'avaient consultée avant d'amender *Cucumarites* se trouve encore plus compliqué par suite d'une nouvelle interprétation malchanceuse que ces auteurs ont donnée du genre *Eocaudina* MARTIN qu'ils ont précisément utilisé dans le sens que j'avais attribué à *Cucumaritcs* !

LANGENHEIM et EPIS (1957), auxquels je renvoie pour les détails, ont relevé l'erreur et affirmé que le genre *Eocaudina* était d'un type tout à fait différent, constitué par une plaque subhexagonale avec une perforation centrale unique, un anneau intermédiaire de six perforations et un anneau externe d'approximativement onze perforations. Il s'agirait, semble-t-il, d'un sclérite disciforme assez apparenté à certains exemplaires de *Rota martini* LANG. et EP.

Malheureusement, LANGENHEIM et EPIS, ne connaissant à l'époque mes travaux qu'à travers la Monographie de FRIZZELL et EXLINE, ont repris sans hésitation le nom de *Thuroholia* de GUTSCHICK (1954), mis par ceux-ci en synonymie d'*Eocaudina* : le concept morphologique d'un genre de plaques perforées leur paraissait d'ailleurs tout à fait justifié. Ce concept morphologique était bien celui qui correspondait à *Cucumarites* DEFL.-RIG. et si ces auteurs avaient eu en main mes diverses notes, ils eussent sans nul doute fait eux-mêmes la rectification, le nom de *Thuroholia* de GUTSCHICK datant de 1954.

Je crois toutefois qu'une solution valable et logique peut intervenir ici.

Auparavant, il y a lieu de dire quelques mots du « genre » *Calclamnoidea* FRIZZELL et EXLINE. Les premiers termes de la diagnose sont presque exactement ceux que j'ai employés pour *Cucumarites* ! Qu'on en juge :

Sclérites en forme de plaques irrégulièrement perforées (rarement piriforme), perforations sans denticulation sur les marges.

Source : MNHN, Paris

Le type désigné par FRIZZELL et EXLINE est *Calclamnoidea collaris* (DEFL.-RIG.) = *Priscopedalus collaris* DEFL.-RIG., 1946, dont la morphologie est suffisamment caractéristique pour motiver un classement hors des autres « genres », ce qui permettra de conserver *Calclamnoidea* avec une diagnose amendée donnée ici dans la partie systématique.

On notera d'ailleurs que plusieurs des espèces classées parmi les *Calclamnoidea* auraient pu tout aussi bien, compte tenu de la diagnose d'acception large donnée pour *Eocaudina* MARTIN emend. FRIZZELL et EXLINE, être classées sous ce nom. Certaines, comme *Calclamnoidea dubia (Priscopedalus dubius* DEFL.-RIG.), *C. angulata (Priscopedalus angulatus* DEFL.-RIG.), *C. proteus* (MORTENSEN) = *Cucumariles proleus* (MORT.) DEFL.-RIG., se rangent immédiatement dans les *Cucumariles.*

D'autre part, la diagnose amendée d'*Eocaudina* comportait une parenthèse significative : Sclérites en forme de plaques perforées (Holothuries et autres plaques criblées), qui correspondait au second et pertinent paragraphe des remarques faisant suite. Il y est reconnu que les plaques en question peuvent provenir non seulement d'Holothuries diverses mais aussi des stades larvaires de *Pelmalozoaires,* et j'ajoute de bien d'autres Echinodermes. Il suffit de feuilleter les travaux de Th. MORTENSEN, par exemple, pour s'en convaincre immédiatement.

FRIZZELL et EXLINE, d'ailleurs — et je pense comme eux — doutent fort de la nature holothurienne de tous les grands sclérites décrits par GUTSCHICK (1954) sous le nom de *Thuroholia (Eocaudina* sec. FR. et EXL.).

Présentement, selon l'acception de LANGENHEIM et EPIS, *Thuroholia* GUT. réunirait : 1° les grandes plaques perforées paléozoïques pour lesquelles il a été créé ; 2°, les autres plaques perforées, plus petites, répondant à ma définition de *Cucumariles* DEFL.-RIG., 1948.

Je ne pense pas qu'il soit bon de grouper tous ces sclérites en plaques perforées sous un seul nom, *Cucumariles,* par suite de sa priorité.

Ecartons d'abord les plaques non reconnues comme provenant sûrement d'Holothuries : elles ne peuvent être, à mon sens, recensées que sous le nom de *Thuroholia.*

Pour les autres on doit admettre au moins une double origine.

Parmi les plus grandes de ces plaques, il en est qui ont été trouvées associées à des sclérites en hameçons : 1°, *en assemblages objectifs (Thuroholia = Eocaudina scotica* FRIZZ. et EXL. avec *Achistrum nicholsoni* ETHER., d'après ETHERIDGE, 1881, *Thuroholia spicatus* GUT. avec *Achistrum* sp., d'après GUTSCHICK, 1959, *Thuroholia* sp. avec *Achistrum* sp. d'après GUTSCHICK, 1959, *Thuroholia* sp. avec *Achistrum* sp. d'après RIOULT, 1959) ; 2°, *en assemblage subjectif (Thuroholia* sp. pl. et *Achistrum* sp. pl., d'après GUTSCHICK, 1959, *Th. marginata* LANG. et EP. et *Achistrum frizzelli* LANG. et EP. d'après LANGENHEIM et EPIS, 1957). Elles proviennent donc bien d'Holothuries et plus précisément même, de Synaptides au sens large.

L'origine des autres plaques perforées, moyennes et petites, est bien différente : toujours indépendantes, elles proviennent d'Holothuries *Actinopoda* et leur classement dans le manipule ou paragenre *Cucumariles* est naturel.

Source : MNHN, Paris

Malgré leur appartenance indéniable aux Holothuries, je ne crois pas qu'il soit désirable de classer dans ce même manipule, *Cucumarites*, les plaques associées objectivement ou subjectivement aux hameçons. Faute de caractères suffisants, il n'est pas non plus souhaitable de leur donner dès maintenant un nouveau nom. Je propose donc de les maintenir, avec les grandes plaques d'origine douteuse, dans le manipule ou paragenre *Thuroholia*. Répondant à cette acception, on peut donc citer : *Thuroholia scotica* (Frizz. et Exl.), *Th. spicatus* Gut., *Th. gutschicki* (Frizz. et Exl.), *Th. marginata* Lang. et Ep., *Th. floydensis* Sum. et Cpb., *Th. wanlessi* Sum. et Cpb.

On objectera sans doute que la frontière entre les « petits » *Thuroholia* et les « grands » *Cucumarites* sera difficile sinon impossible à tracer avec précision. C'est exact. Mais on peut espérer que des caractères morphologiques particuliers pourront être ultérieurement mis en évidence (comme celui, remarquable, constitué par l'éperon de *Thuroholia spicatus* Gut.), et qu'ainsi se révèleront deux majorités facilement opposables.

Peut-on espérer aussi acquérir un jour une certitude sur l'origine de toutes les plaques perforées ? C'est assez douteux. Même l'origine holothurienne de tous les *Cucumarites*, cependant si plausible, peut être remise en question. Ne trouve-t-on pas chez les Astérides, par exemple chez *Belgicella racovitzana* Ludw. (Ludwig, 1903, pl. V, fig. 48 à 50) des sclérites qu'un micropaléontologiste n'hésiterait pas à classer dans les *Cucumarites* ? Dans le même travail sur les Astérides de l'Expéditon de la Belgica, Ludwig figurait les plaques ambulacraires de très jeunes individus d'*Anasterias belgicae* Ludw. (pl. VII, fig. 73 à 77) qui ressemblent d'une manière frappante à ce que j'avais nommé *Cucumarites schlumbergeri* Deflandre-Rigaud, (1952, p. 5), réunissant dans cette centurie un sclérite éocène dessiné par Schlumberger et un autre, jurassique, dessiné par Mortesen. De ce dernier, Frizzell et Exline ont fait le *Mortensenites circularis* Frizz. et Exl. (1955, p. 90). N'est-il pas piquant de constater que parmi les figures de Ludwig, l'une (pl. VII, fig. 74) est précisément très voisine du dessin de Mortensen ? En fait, si ce type était retrouvé, il devrait être classé dans le manipule *Paracucumarites*.

Rappelons encore, à propos de *Cucumarites schlumbergeri* cité ci-dessus, que Schlumberger avait considéré son sclérite comme un spicule de Spongiaire mais que Ludwig, en 1892, écrivait (p. 445) à son sujet : « Schlumberger représente une formation ramifiée, qu'il prend *grosso modo* pour un spicule d'éponge mais qui, à mon avis, d'après sa forme, pourrait fort bien être placée dans les Holothuries car elle rappelle d'une manière très remarquable les sclérites de *Thyone rosacea* Semp. ! »

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE IV

# CLASSIFICATION GÉNÉRALE DES SCLÉRITES FOSSILES ET DESCRIPTION DES SCLÉRITES OXFORDIENS NORMANDS

Ce chapitre a été réalisé avec un souci constant de simplification et de brièveté. Tout en essayant d'éviter la moindre ambiguïté, j'ai voulu réduire les indications bibliographiques, les listes synonymiques, au strict minimum. FRIZZELL et EXLINE ont fait une très sérieuse compilation, dans laquelle j'ai retrouvé la totalité des références que j'avais introduites dans les fiches (non publiées) confectionnées pour le Fichier Micropaléontologique. Il est vraiment inutile de transcrire à nouveau cette documentation. Si, comme je l'espère, la Série du Fichier Micropaléontologique « Holothurides » peut être mise au point et diffusée, que ce soit par moi ou par un autre spécialiste, on y retrouvera toutes ces indications.

La description des sclérites des marnes oxfordiennes de Villers-sur-Mer, qui constitue le fond de mon travail, sera présentée dans un cadre systématique paratoxinomique entièrement révisé, conformément aux idées exprimées dans les pages qui précèdent.

Je donnerai auparavant, dans un ordre chronologique, la liste commentée des genres et des espèces que je propose de réunir dans une classification taxinomique, avec les vestiges d'Holothuries entières reconnus authentiques.

Il est nécessaire et important que je fournisse ici des indications précises concernant les circonstances matérielles de mes recherches sur les marnes oxfordiennes de Villers. Dès l'origine, il a été décidé que je me limiterais à réétudier toutes les préparations microscopiques de la Collection du Laboratoire, confectionnées par G. DEFLANDRE lors de ses recherches sur le microplancton de ces marnes (1938). Il n'était donc pas question d'orienter mon travail en vue de réaliser spécialement une étude aussi approfondie que possible des sclérites d'Holothuries de ce gisement, dont la richesse en microfossiles est telle qu'il est peu probable qu'elle soit épuisée de longtemps.

Par suite de la nature même des recherches de G. DEFLANDRE, une sélection s'est trouvée réalisée en faveur des microfossiles de petite taille, très exactement inverse de ce qui se passe — et surtout de ce qui se passait — dans la majorité des recherches micropaléontologiques. Tous les microfossiles de taille supérieure à 500 μ ont été ainsi éliminés sciemment par des tamisages successifs.

L'ensemble des sclérites que je décris ne prétend donc pas représenter la micro-association totale des vestiges d'Holothuries de Villers. Ce défaut

Source : MNHN, Paris

est fréquent dans bien des recherches micropaléontologiques, mais il est très habituellement de sens opposé : ce sont les microfossiles de taille *supérieure* à 100 ou 200 μ qui sont seuls considérés !

Il faut donc prévoir que — même en dehors des questions de localisation des prélèvements — toute nouvelle étude du gisement de Villers, consacrée à la totalité des microfossiles, et non limitée comme la mienne à la fraction la plus petite, permettra de découvrir des formes que je n'ai pas vues, ou dont je n'ai trouvé que des fragments. Mais le contrôle et l'extension de mes résultats ne pourront se faire que sur des matériaux sélectionnés selon les mêmes normes, et étudiés dans le même esprit.

En fait l'intérêt de ces résultats provient précisément de cette sélection et des méthodes appliquées à son étude. Pour ce qui regarde les détails d'ordre technique, je prie de se reporter au mémoire consacré par G. DEFLANDRE aux organismes microplanctoniques (1938, p. 153-163).

Dans ce mémoire, des indications sur la géologie du gisement de Villers-sur-Mer ont été également données (p. 151-152) dont j'extrais l'essentiel, complété par l'évocation de quelques travaux parus depuis.

La totalité du matériel provient de la falaise des Vaches Noires, localité bien connue, dont RASPAIL avait établi une coupe devenue classique. A. BIGOT (1939), entre autres, l'a reproduite et commentée.

La partie tout à fait inférieure, les « marnes de Dives », à *Quenstedtoceras henrici* et *Q. lamberti* (dite H 1 — H 4, dans la note de RASPAIL) serait aujourd'hui inaccessible (BIZON 1958) par suite des éboulements. Elle n'était pas encore recouverte en 1937 car notre collection comporte des préparations correspondant à cette zone.

Au-dessus, les marnes grises à *Quenstedtoceras mariae* représentent la base des « marnes de Villers » (H 6, de RASPAIL), dont la partie supérieure, plus argileuse, est riche en *Gryphaeae dilatata* (H 10). C'est la zone H 6 de que proviennent en majorité nos préparations les plus riches en microplancton et en sclérites.

P. URBAIN (1951) semble avoir aussi limité ses recherches à ces couches à *Q. mariae* (p. 133-148), dans lesquelles il a signalé quelques genres de Foraminifères et des Coccolithes non déterminés. Ce qu'il appelle « bancs calcaires du sommet de la zone à *Q. mariae* » doit sans doute correspondre au banc inférieur de la zone à *Cardioceras cordatum* (H 15). Quelques-unes de nos préparation, assez pauvres, doivent être localisées à ces niveaux (H 10 — H 15).

Ainsi limitée aux zones de LAMBERT H 1 — H 15, mon étude a porté uniquement sur l'Oxfordien inférieur.

Dans son examen rapide des Foraminifères et des Ostracodes de Villers-sur-Mer, J. J. BIZON (1958) n'a déterminé qu'une fraction, environ la moitié, des espèces qu'il a rencontrées. Il reste donc encore à étudier, non seulement les grandes et moyennes formes qu'il a laissées sans les nommer — et malheureusement sans les figurer —, mais aussi toutes les petites formes qui sont présentes dans nos fractions de tamisages.

Je rappelle, enfin, qu'outre les Dinoflagellés et les Hystrichosphères décrits par G. DEFLANDRE en 1938, celui-ci a également cité quelques

Source : MNHN, Paris

Calciodinellidés (1948), un certain nombre d'espéces de Coccolithophoridés (1954), ainsi qu'un microfossile calcaire souvent abondant (*Schizosphaerella punctulata* DEFLANDRE et DANGEARD, 1938), type de la famille des *Schizosphaerellidae* DEFLANDRE, 1959. J'avais moi-même (DEFLANDRE-RIGAUD, 1949) eu l'occasion de signaler quelques spicules de Calcisponges.

Mais, encore une fois, ces marnes oxfordiennes sont si riches en microfossiles et en nannofossiles, qu'elles semblent offrir aux futurs chercheurs une mine apparemment inépuisable de nouveautés. Les spores et les pollens par exemple, n'ont encore fait, á ma connaissance, l'objet d'aucun travail.

Une dernière précision enfin, d'ordre partique et relative au support des descriptions qui seront données plus loin : tous les sclérites étudiés, sans aucune exception, ont été exactement repérés dans des préparations définitives (au baume du Canada) et ils peuvent être réexaminés à tout moment.

Ces préparations de la Collection du Laboratoire de Micropaléontologie de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes resteront déposées à l'Institut de Paléontologie du Muséum. Les références sont données dans le texte (par exemple AM 63, AO 17, AP 83), á la suite des diagnoses, pour l'holotype et pour les paratypes ; elles sont répétées dans les légendes des figures du texte et des planches. Les fiches correspondantes du Fichier Micropaléontologique du Laboratoire portent les repérages (Repéreur MALTWOOD) permettant de les retrouver immédiatement.

***

## CLASSIFICATION DES ASSEMBLAGES

Cet essai de classification taxinomique des assemblages présente un caractére évidemment un peu précaire par suite du nombre encore bien réduit des observations sur lesquelles il repose. Mais il est précisément destiné à en provoquer de nouvelles et la prudence conseille d'attendre celles-ci avant de tirer une conclusion quelconque.

C'est pourquoi les diverses espèces seront énumérées dans l'ordre chronologique de leur publication. Les genres seront simplement définis par les manipules ou paragenres dont la réunion caractérise le type d'assemblage, et les espèces, par les centuries ou parespèces qui constituent effectivement l'assemblage, objectif ou subjectif.

L'espèce unique sera le type des genres monotypiques.

### Genre *Uncinulina* TERQUEM 1862

Réunion de sclérites en lunettes et en bâtonnets courbés, des manipules ou paragenres *Binoculites* DEFL.-RIG. et *Ambulacrites* RIOULT.

Source : MNHN, Paris

**Uncinulina polymorpha** TERQUEM 1862

Assemblage de sclérites de *Binoculites* cent. ind. et d'*Ambulacrites* des centuries suivantes :

*Ambulacrites terquemi* (FRIZZELL et EXLINE) RIOULT, *A. subrectus* (FRIZZ. et EXL.) RIOULT, *A. polymorphus* (TERQ.) RIOULT. Lias (Pliensbachien, Domérien). Saint-Julien-lès-Metz, Moselle.

Ce n'est que lorsque cette espèce aura été retrouvée dans sa localité qu'il sera possible de nommer et décrire les *Binoculites*, dessinés peut-être avec un soin insuffisant par TERQUEM.

## Genre *Achistrum* ETHERIDGE 1881

Réunion de sclérites en plaques perforées du manipule *Thuroholia* GUTSCHICK et d'hameçons du manipule *Achistrulum* manip. nov.

Type : *Achistrum nicholsoni* ETHERIDGE.

**Achistrum nicholsoni** ETHERIDGE 1881.

Assemblage objectif de sclérites d'*Achistrulum nicholsoni* (ETHER.) DEFL.-RIG. (Syn. *Achistrum nicholsoni* ETHER. emend. FRIZZ. et EXL. 1955, p. 98) et de *Thuroholia scotica* (FRIZZ. et EXL.) DEFL.-RIG. (Syn. *Eocaudina scotica* FRIZZ. et EXL., 1955, p. 89).

Carbonifère inférieur. Fordel, Fife, Ecosse.

**Achistrum spicatus** (GUTSCHICK).

Assemblage objectif de sclérites d'*Achistrulum* spec. (?*A. ludwigi* CRONEIS) et de *Thuroholia spicatus* GUTSCHICK.

Type : *Thuroholia spicatus* GUTSCHICK, 1959, p. 132, pl. 25, fig. 3-4.

Carbonifère inférieur, Mississippien inférieur, Calcaire de Rockford, Meadel Ditch, Jasper County, Indiana, U.S.A.

Si, comme je le propose, le réemploi de l'épithète « *spicatus* » du parataxon *Thuroholia spicatus* n'était pas admis pour le taxon *Achistrum spicatus*, cette espèce devrait alors recevoir le nom d'*Achistrum gutschicki* DEFL.-RIG.

Une troisième espèce de ce genre sera décrite ultérieurement par M. RIOULT qui en a signalé l'existence dans l'Oxfordien de Normandie (1959, p. 8 ; 1960, p. 28-31). Le sclérite en hameçon est collé sur une plaque perforée sans bride.



Source : MNHN, Paris

## Genre *Synaptites* Deflandre-Rigaud 1949

Réunion de sclérites en plaques perforées de l'un des manipules *Synaptellus* manip. nov. (Syn. *Synaptites* Defl.-Rig. 1949 emend. Frizz. et Exl. 1957), *Rigaudites* Frizz. et Exl., ou *Croneisites* Frizz. et Exl. et de sclérites en ancre du manipule *Calcancora* Frizz. et Exl. ou *Calcancoroidea* Frizz. et Exl.

Type : *Synaptites eocenus* (Schlumberger) Defl.-Rig. Syn. *Synapta eocena* Schlumberger, 1888.

**Synaptites eocenus** (Schlumb.) Defl.-Rig.

Assemblage de sclérites de *Synaptellus eocenus* (Schlumb.) Defl.-Rig. et de *Calcancora chaussyensis* Frizz. et Exl.

Eocène (Lutétien) Chaussy, Seine-et-Oise.

J'ai donné (Deflandre-Rigaud, 1949, p. 4, fig. 5-6) la représentation de topotypes de plaques de *Synapta eocena* Schlumb. mais je n'avais pu que reproduire la figure de Schlumberger pour l'ancre, dont le type est disparu. Cette lacune sera comblée, M. Rioult ayant trouvé un topotype.

**Synaptites cunninghami** Deflandre-Rigaud, 1949.

Assemblage subjectif de sclérites de *Rigaudites cunninghami* (Defl-Rig.) Frizzell et Exline, 1957 (Syn. *Synaptites cunninghami* Defl.-Rig. pro parte) et de *Calcancora mississippiensis* Frizz. et Exl. (Syn. *Synaptites cunninghami* Defl.-Rig. pro parte.)

Oligocène. Red Bluff, Clark County, Mississippi, U.S.A.

**Synaptites cuvillieri** Deflandre-Rigaud 1949 (Pl. III, fig. 8 à 10).

Assemblage subjectif de sclérites de *Rigaudites cuvillieri* (Defl.-Rig.) (Syn. *Synaptites cuvillieri* Defl.-Rig. emend. Frizz. et Exl. 1957) et de *Calcancora cuvillieri* Defl.-Rig. cent. nov.

Eocène (Cuisien). Gan, près Pau, Basses-Pyrénées.

## Genre *Chiridotella* nov. gen.

Réunion de sclérites rotiformes du manipule *Chiridotites* Defl.-Rig. et de sclérites en bâtonnets du manipule *Rhabdotites* Defl.-Rig.

Source : MNHN, Paris

**Chiridotella wessexensis** (H. H. et L.) DEFL.-RIG.

Assemblage objectif de sclérites de *Chiridotites* (sub. *Theelia) wessexensis* HODSON, HARRIS et LAWSON, 1956 et de *Rhabdotites dorsetensis* HODSON, HARRIS et LAWSON, 1956 emend. HAMPTON, 1960.

Oxfordien. Redcliff near Weymouth, Dorset, Angleterre.

Genre ***Molpadioites*** nov. gen.

Réunion de sclérites en spatules du manipule *Calcligula* FRIZZ. et EXL. et de sclérites anchoriformes du manipule *Calcancorella* DEFL.-RIG.

**Molpadioites elgeri** n. sp.

Assemblage subjectif de sclérites de *Calcligula elgeri* DEFL.-RIG. 1959 et de *Calcancorella spectabilis* (DEFL.-RIG.) Syn. *Synaptites (Calcancora) spectabilis* DEFL.-RIG., 1959 (pl. V, fig. 11).

Oligocène moyen, Innien, près Neumünster, Holstein, Allemagne.

On sait que, dans l'ordre des *Molpadioidea*, il existe des espèces actuelles chez qui l'on rencontre également des sclérites en table. Il n'est donc pas impossible que le *Priscopedatus conspicuus* DEFL.-RIG., trouvé avec les deux centuries qui constituent *Molpadioites elgeri*, provienne de cette espèce.

D'autres assemblages objectifs ont été signalés ; certains sont constitués seulement d'amas de sclérites appartenant à un seul manipule *(Achistrulum* ou *Cucumarites)* ; l'assemblage de SUMMERSON et CAMPBELL (1958, pl. CXXVI, fig. 14) comporte trois types de sclérites : *Protocaudina kansasensis* (HANNA), *Achistrum* sp. et *Thuroholia gutschicki* FRIZZ. et EXL. Si cette réunion était observée plusieurs fois, il y aurait lieu de créer un nouveau taxon.

***

## CLASSIFICATION DES SCLÉRITES ISOLÉS

On trouvera ci-après une clef dichotomique des 12 cohortes ou parafamilles que j'ai distinguées, auxquelles s'ajouteront les *Incertae Sedis*. Je ne me fais aucune illusion sur la durée de validité de cette clef. Celle de FRIZZELL et EXLINE (1955, p. 59) est annulée par la présente, qui sera

Source : MNHN, Paris

elle même périmée dès qu'un progrès sensible aura été réalisé. L'impossibilité d'introduire toutes les exceptions dans les clefs dichotomiques leur donne d'ailleurs un caractère approximatif.

A l'intérieur des cohortes ou parafamilles, les manipules ou paragenres sont présentés dans un ordre généralement peu différent de celui adopté par FRIZZELL et EXLINE pour leurs « genres », à l'intérieur de leurs « familles ». Les centuries ou parespèces sont, comme chez eux, énumérées dans l'ordre alphabétique. Ceci a été fait dans le but de faciliter tous rapprochements et comparaisons. L'ordre en question n'a d'ailleurs qu'une signification assez secondaire et il n'y a pas lieu de rechercher là une originalité marquée par une disposition personnelle.

J'ai souvent repris sans les modifier sensiblement les diagnoses données par FRIZZELL et EXLINE, sauf, bien entendu, lorsque j'en ai modifié l'acception ou lorsque j'ai rejeté une émendation introduite par eux pour revenir à ma propre définition originelle.

Pour chaque manipule ou paragenre, j'ai indiqué la centurie ou parespèce prise pour type, éventuellement suivie d'indications synonymiques. La position stratigraphique et géographique est également donnée, sauf toutefois pour les types qui ont été pris dans l'Oxfordien de Villers et qui sont décrits à la suite.

## CLEF DES COHORTES OU PARAFAMILLES

1. Sclérites en bâtonnets ou pourvus d'un bâtonnet plus ou moins axial 2
   Sclérites en plaques ou assimilés ..... 4
   Sclérites treillissés, biconvexes ..... 7

2 (1) En forme d'ancres ou de lyres ..... 3
   Avec une seule extrémité pointue, en épieu Coh. 9. **Achistrulidae**
   Avec extrémité(s) différenciée(s) ou non en bâtonnets, raquettes, lunettes ..... Coh. 1. **Stichopitidae**

3 (2) En forme d'ancres ..... Coh. 8. **Calcancoridae**
   En forme de lyres ..... Coh. 12. **Calclyridae**

4 (1) En roues ou en disques ..... 8
   En plaques perforées ou massives ..... 5

5 (4) Sans tourelle (flèche) véritable, ni étrier ..... 6
   Avec tourelle (flèche) ou étrier..... Coh. 4. **Priscopedatidae**

6 (5) En plaques massives non perforées, parfois une pseudo-flèche ....
   Coh. 3. **Etheridgellidae**
   En plaques perforées sans bride(s) localisée(s) à un pôle .....
   Coh. 2. **Calclamnidae**
   En plaques perforées avec une bride polaire transversale ou un système de brides localisé à un pôle Coh. 7. **Synaptellidae**

Source : MNHN, Paris

7 (1) En boucles ou lenticules, ovules ou corbeilles Coh. 5. **Exlinellidae**
Complexes et de contour irrégulier.. Coh. 6. **Schlumbergeritidae**

8 (4) Avec un moyeu central auquel aboutissent les rayons et une jante à structure continue..... Coh. 10. **Chiridotitidae**
Avec un centre perforé ou un pseudomoyeu opposé à une ou plusieurs dépressions centrales ; éventuellement une jante à structure discontinue..... Coh. 11. **Protocaudinidae**

## 1. Cohorte ou Parafamille

## STICHOPITIDAE Frizzell et Exline

Sclérites en bâtonnets simples ou ramifiés, droits ou courbés, parfois compliqués par l'adjonction à l'une ou aux deux extrémités de boutons, disques, œilletons ou raquettes, perforés ou non.

1. Bâtonnets normalement uniaxes parfois branchus, lisses dans leur partie médiane ..... 2
Bâtonnets ramifiés ou épineux..... 6

2 (1) Extrémités tronquées, sans structure différenciée ..... 3
Avec boutons ou œilletons aux deux extrémités ou avec disques à l'une ou aux deux extrémités ..... 4

3 (2) Droit ou peu courbé..... **Stichopites** Deflandre-Rigaud
Très arqués ou coudés (en C)..... **Ambulacrites** Rioult

4 (2) Une seule extrémité élargie en cuillère ou raquette.....
**Calcligula** Frizzell et Exline
Les deux extrémités élargies et structurée..... 5

5 (4) Avec œilletons ou disques perforés **Binoculites** Deflandre-rigaud
Avec des boutons ou des renflements lisses ou pustuleux.....
**Rhabdotites** Deflandre-rigaud

6 (1) Bâtonnets droits ou un peu coniques, épineux .....
**Parvispina** Kornicker et Imbrie
Tétraradiés dans un plan, avec centre différencié.....
**Tetravirga** Frizzell et Exline

Ramifiés, sans partie médiane différenciée .....
**Ornaticannula** Deflandre-rigaud

Source : MNHN, Paris

### *Stichopites* DEFLANDRE-RIGAUD 1952

Sclérites en bâtonnets de grande taille, plus ou moins incurvés, à extrémités non épaissies.

Type : *Stichopites mortenseni* DEFLANDRE-RIGAUD, 1952 ; 1953, fig. 13. Lias, Heiningen, Würtemberg, Allemagne.

Je suis d'accord avec FRIZZELL et EXLINE pour exclure de *Stichopites*, le *S. arcuatus* DEFL.-RIG., 1952, qu'ils ont transféré dans *Uncinulina* sous le nom d'*U. arcuata* (DEFL.-RIG.), devenu *Ambulacrites arcuatus* (DEFL.-RIG.) RIOULT. Mais je retire de leur diagnose amendée (1955, p. 60), les mots « parfois avec épines », ainsi que l'ont fait KORNICKER et IMBRIE (1958, p. 94) lorsqu'ils ont créé *Parvispina*.

Je n'ai pas vu de *Stichopites* dans l'Oxfordien de Villers-sur-Mer. M. RIOULT a signalé, *S. mortenseni*, dans le Lias (Toarcien) du Calvados (1960, p. 11).

### *Ambulacrites* RIOULT 1960

Sclérites en forme de C, dont la coupe transversale est circulaire.

Type : *Ambulacrites terquemi* (FRIZZELL et EXLINE) RIOULT (1960, p. 13) ; Syn. *Uncinulina terquemi* FRIZZELL et EXLINE, 1955, p. 64, pl. I, fig. 10-11 ; *Uncinulina polymorpha* TERQUEM, 1862 pro parte, p. 433, pl. V, fig. 7 b-e, Lias. Domérien. Saint-Julien-lès-Metz, Moselle.

Le manipule *Ambulacrites* RIOULT est synonyme d'*Uncinulina* TERQUEM *sensu* FRIZZELL et EXLINE, 1955, p. 61.

Th. MORTENSEN avait cru bien faire en désignant un lectotype, de signification très restreinte. J'avais adopté son opinion (1952, p. 7 ; 1953, p. 354, fig. 18), ce qu'avaient fait également FRIZZELL et EXLINE. M. RIOULT a démontré que l'espèce était un assemblage, auquel le nom devait rester attaché (voir ci-avant) et il a donc créé un manipule pour les sclérites en C isolés.

### *Rhabdotites* DEFLANDRE-RIGAUD 1952

Sclérites en bâtonnets à bouts renflés, de grande taille, légèrement incurvés ou droits, parfois branchus.

Type : *Rhabdotites mortenseni* DEFLANDRE-RIGAUD, 1952 ; 1953, fig. 26. Callovien, Reichenbach, Würtemberg, Allemagne.

*Rhabdotites rectus* FRIZZELL et EXLINE a été fondé sur une figure de GÜMBEL (Trias, Saint-Cassian). HODSON, HARRIS et LAWSON (1956) avaient décrit *R. dorsetensis*, *R. bifidus*, *R. divergens*, *R. tridens* et *R. irregularis* dans l'Oxfordien d'Angleterre. HAMPTON (1960), qui a fait une sérieuse

Source : MNHN, Paris

étude statistique de ces sclérites, a démontré que ces cinq parespèces devaient être réunies en une seule. *Rhabdotites dorsetensis* (H. H. et L.) emend. HAMPTON.

Certains spécimens anglais sont accolés à des sclérites rotiformes *(Chiridotites wessexensis)*, ce qui tend à démontrer que les uns et les autres proviennent du même animal, catalogué ci-avant sous le nom de *Chiridotella wessexensis*. MORTENSEN avait d'ailleurs considéré comme des « spicules de *Chiridota* », les sclérites que j'ai nommés *R. mortenseni* (MORTENSEN, 1937, pl. 3, fig. 4, 5).

Les diverses formes plus ou moins fourchues décrites par les auteurs anglais devant être classées dans *Rhabdotites*, j'ai amendé la diagnose en conséquence. Des variations des sclérites en bâtonnets, analogues à celles reconnues chez *Rh. dorsetensis*, sont d'ailleurs connues chez des espèces actuelles, par exemple *Chiridota albatrossi* EDW. (cf. EDWARDS, 1907, fig. 1-2, p. 51).

**Rhabdotites dorsetensis** (HODSON, HARRIS et LAWSON) HAMPTON.

*Rhabdotites dorsetensis* (H., H. et L.) HAMPTON, 1960, p. 312, pl. I avec 70 fig.

*Rhabdotites dorsetensis, divergens, bifidus, tridens, irregularis* HODSON, HARRIS et LAWSON, 1956, p. 341-343.

Les nombreux dessins donnés par HAMPTON montrent que les extrémités ne sont pas toujours bien renflées, mais leur structure ponctulée est très caractéristique. Les dimensions (HAMPTON) varient entre 295 et 1 263 μ de long, 32 et 37 μ de large.

L'unique exemplaire que j'ai vu à Villers (AM 92) ressemble à la quatorzième figure de Hampton (pl. 1, deuxième rangée, premier dessin). Il mesure 300 μ de long sur 50 μ de large. M. RIOULT a d'ailleurs également observé *R. dorsetensis* à Villers (1959, p. 33, fig. 5a).

Normalement, ces sclérites de grande taille devraient être éliminés des matériaux que j'ai étudiés.

La question de leur association avec des sclérites rotiformes, dans l'Oxfordien de Villers, reste pendante.

***Binoculites*** DEFLANDRE-RIGAUD 1952

Sclérites avec bâtonnet axial terminé aux extrémités par un anneau plus ou moins elliptique ou par une plaque irrégulièrement arrondie portant des perforations.

Type : *Binoculites terquemi* DEFLANDRE-RIGAUD, 1952 ; 1953, fig. 11. (Syn. *Uncinulina polymorpha* p. p., TERQUEM, 1862, fig. 7g). Lias, Domérien. Saint-Julien-lès-Metz, Moselle.

Source : MNHN, Paris

Outre *Binoculites issleri* DEFL.-RIG., 1952, FRIZZELL et EXLINE ont distingué *B. irregularis* et *B. perforatus* FRIZZ. et EXL., qui, comme le type, sont d'âge liasique. Je ne connais pas de *Binoculites* dans l'Oxfordien. M. RIOULT a revu ces formes dans le Lias normand et a étudié leur variation (1960, p. 14).

Jusqu'à présent, ces formes semblent n'avoir été vues que dans le Lias européen.

### *Calcligula* FRIZZELL et EXLINE 1955

Le nom de *Calcligula* a été appliqué par FRIZZELL et EXLINE (1955, p. 70) a des « sclérites en forme de raquette, de cuillère ou de louche, consistant en un bâtonnet droit ou courbé, habituellement de section circulaire ou elliptique, se terminant en un disque perforé aplati ou creusé. »

Les auteurs, reconnaissant qu'ils n'ont vu aucun sclérite complet, donnent pour type *Calcligula perforata* FRIZZ. et EXL., lequel, à mon sens, n'est probablement qu'un fragment de *Binoculites*, ce que pense également M. RIOULT (1960, p. 18).

Lorsque j'ai repris *Calcligula* pour y classer une forme nouvelle, de l'Oligocène (DEFLANDRE-RIGAUD, 1959), je n'ai pas tenu compte des trois « espèces » désignées par FRIZZELL et EXLINE (deux étant d'ailleurs marquées d'un signe de doute), mais me suis fondée seulement sur leur remarque : des raquettes de ce type sont arrangées en rosettes chez quelques Molpadonides récents, où elles servent de support à une ancre analogue à celle des Synaptides.

Le *Calcligula elgeri* DEFL.-RIG., dont tous les spécimens étudiés étaient intacts est tout à fait semblable aux sclérites que G. CHERBONNIER (1951) a figurés pour *Ankyroderma jeffreysii* DAN. et KOR. Le groupe de plaques spatulées (pl. XXV, fig. 13) rassemble même cinq sclérites dont les variations morphologiques sont étonnamment semblables à celles des quatre spécimens de *Calcligula elgeri* que j'ai représentés côte à côte (DEFLANDRE-RIGAUD, 1959, pl. III, fig. 1 à 4).

M. RIOULT, qui considère comme probable que *Calcligula ? huckei* FRIZZ. et EXL. se rattache à des fragments d'*Achistrum ( = Achistrulum)*, tandis que *C. ? jurassica* et *C. perforata* proviendraient de *Binoculites* brisés, a proposé de prendre pour type de *Calcligula*, l'espèce oligocène précité, *C. elgeri* DEFL.-RIG. Cette suggestion est très logique, et il y a bien peu de chance qu'une étude de topotypes des trois autres *Calcligula* confirme leur appartenance à ce manipule.

Il n'est pas sans intérêt de rappeler que C. L. EDWARDS (1907, fig. 4, p. 52) a figuré un sclérite, peut-être anormal, d'*Ankyroderma jeffreysii* DAN. et KOR. muni d'un rudiment de flèche.

Notons, en passant, que SAID et BARAKAT (1958) ont créé un *Calcligula jurassica* n. sp., sans rapport avec le *C. ? jurassica* FRIZZ. et EXL., qui ne répond nullement au concept initial, et qui est peut-être (?) un *Binoculites*.

Source : MNHN, Paris

Il est bien difficile de se faire une idée de leur *Calcligula* sp. (1955, p. 268, pl. VI, fig. 23), qui paraît brisé.

Le sclérite décrit ci-après, sous le nom de *Calcligula* ? *ficta* est sûrement incomplet, et il n'a été retenu que par suite de sa morphologie curieuse et son bel aspect en lumière polarisée. Sa place provisoire, assez insolite, attirera sans doute l'attention sur lui.

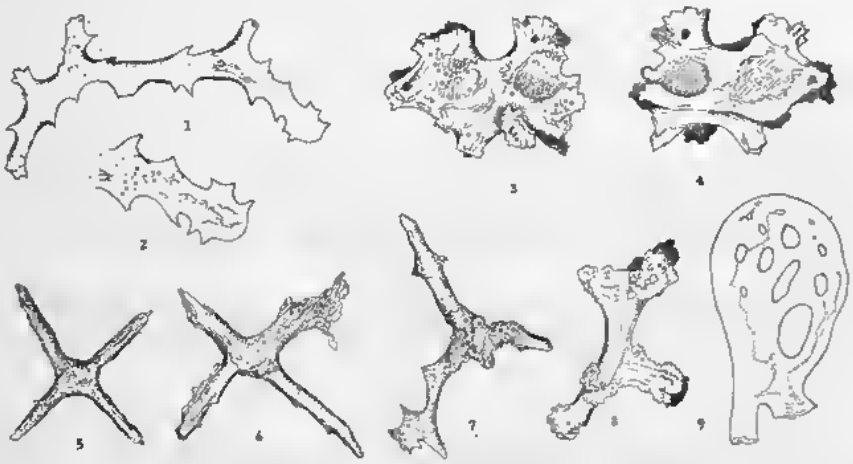


FIG. 1 à 9. — 1 et 2, *Ornaticannula bonhourei* Defl.-Rig., holotype, AM 2 (même spécimen : pl. IV, fig. 10) ; 3 et 4, *O. micralcyonarites* Defl.-Rig., holotype, AM 43 (même spécimen : pl. IV, fig. 11) ; 5 à 7, *O. solida* (Defl.-Rig.) ; 5, holotype, AO 12 ; 6 et 7, paratypes, AO 15 et AM 9 ; 8, *O. tesseyrei* Defl.-Rig., holotype, AM 81 ; 9, ? *Calcligula ficta* Defl.-Rig., holotype, AM 80 (même spécimen : pl. V, fig. 4). Grossissement : 340, sauf fig. 1, gross. 218.

**Calcligula** ( ?) **ficta** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 9 ; pl. V, fig. 4.

Sclérite ovale incomplet prolongé à son pôle le plus étroit par deux éléments brisés, portant des perforations allongées de tailles différentes.

Longueur : 92 μ ; largeur : 50 μ ; perforations : 3 à 20 μ.

Oxfordien, Villers-sur-Mer, Calvados. Holotype, unique : AM 80.

***Ornaticannula*** manip. nov. vel paragen. nov.

Sclérites en bâtonnets solides, simples ou branchus, parfois épineux, à extrémités pointues ou terminées par des petites masses finement mamelonnées, verruqueuses, épineuses ou en chou-fleur.

Type : *Ornaticannula bonhourei* cent. nov. vel. parasp. nov.

Source : MNHN, Paris

Les sclérites réunis sous ce nom ont une morphologie qui se retrouve dans les sclérites d'Holothuries actuelles, en particulier — par exemple — chez *Scotoplanes globosa* THÉEL, *Peniagone wiltoni* VANEY, *Synallactes robertsoni* VANEY, *Benthodytes recta* VANEY (cf. VANEY, 1908, pl. III, fig. 25, 26, 31, 36, 38), *Stichopus richardi* HÉROUARD (HÉROUARD, 1902, pl. VIII, fig. 5).

La structure homogène de la calcite des *Ornaticannula* permet de les distinguer des sclérites fibreux des Alcyonaires fossiles *(Micralcyonarites)*.

**Ornaticannula bonhourei** cent. nov. vel parasp. nov. (1). — Fig. 1-2 ; pl. IV, fig. 10.

Sclérite allongé, droit ou courbé, orné de fortes dents réparties irrégulièrement, et d'appendices courts à extrémités grossièrement divisées.

Longueur : 120 μ ; épaisseur dans la partie moyenne, sans les dents : 7,5-9 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 2, seul spécimen entier.

Sclérites actuels comparables : *Holothuria pseudo-lubrica* CHERBONNIEN, 1951, pl. V, fig. 16-17.

**Ornaticannula micralcyonarites** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig 3-4; pl. IV, fig. 11.

Sclérite épais, massif, de forme irrégulière avec des protubérances épaisses séparées par des dépressions arrondies ; protubérances déchiquetées irrégulièrement.

Longueur : 73 μ.

Ce type de sclérite rappelle fortement les sclérites d'Alcyonaires pour lesquels fut créé le nom de *Micralcyonarites*, mais il s'en distingue immédiatement par la structure de la calcite, qui n'est pas fibreuse. L'aspect en lumière polarisée est aussi très différent.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 43 ; Paratypes : AM 2, AO 15.

Sclérites actuels comparables : *Aphelodactyla australis* (SEMPER) (CHERBONNIER, 1951, fig. 2, *g*, 1).

**Ornaticannula tesseyrei** cent. nov. vel parasp. nov. (2). — Fig. 8.

Sclérite en bâtonnet à partie médiane lisse, dont les extrémités portent une ou plusieurs apophyses irrégulièrement verruqueuses ou en chou-fleur.

Longueur : 84 μ.

(1) Espèce dédiée à ma mère et à la mémoire de ses parents.
(2) Espèce dédiée à la mémoire de mon oncle Jean TESSEYRE (1882-1914).

Source : MNHN, Paris

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 81. Paratype : AM 11, AM 12.

Sclérites actuels comparables : *Holothuria lubrica* SELENKA (CHERBONNIER 1951, pl. V, fig. 7, 9).

**Ornaticannula solida** (DEFLANDRE-RIGAUD) — Fig. 5 à 7.

*Priscopedatus solidus* DEFLANDRE-RIGAUD, 1946.

*Cucumarites solidus* (DEFL.-RIG.) sec. FRIZZELL et EXLINE, 1955 (1).

Sclérite en X, en croix ou à trois branches, à extrémités obtuses pointues, ou irrégulières, à branches portant généralement quelques rares épines dentiformes.

Dimensions du type : longueur max. 77,5 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AO 12. Paratypes : AO 15, AM 9, AM 49.

Parmi les sclérites que j'ai attribués à des Calcisponges (DEFLANDRE-RIGAUD, 1948), celui représenté par ma figure 4 appartient peut-être à *O. solida*.

Ce type de sclérite est connu chez des espèces actuelles, par exemple *Euphronides tanneri* LUDWIG, *Psychropotes longicauda* THÉEL (1882, pl. XXXV, fig. 13, 16).

## *Tetravirga* FRIZZELL et EXLINE 1955

Sclérites à quatre bras à 90° environ, situés dans le même plan ; bras parfois rainurés vers leurs extrémités ; présence éventuelle de perforations ou d'une flèche dans la partie centrale (2).

Type : *Tetravirga imperforata* FRIZZELL et EXLINE, 1955, p. 73. Pennsylvanien. Mineral Wells, Texas, U.S.A.

Les quatre espèces nommées par FRIZZELL et EXLINE, *T. curta*, *T. etheridgei*, *T. fordelensis* et *T. imperforata* proviennent toutes du Carbonifère et sont d'assez grande taille (400-1000 μ).

## *Parvispina* KORNICKER et IMBRIE 1958

Sclérites en forme de bâtonnet droit atténué, avec des épines.

Type : *Stichopites spinosus* FRIZZELL et EXLINE, 1955. Mississippien. Illinois, U.S.A.

(1) Afin d'alléger le présent travail, je m'abstiendrai de donner, pour chaque forme, la liste synonymique et bibliographique complète que j'avais préparée : FRIZZELL et EXLINE ont réalisé le même travail et je renvoie donc à leur publication pour les détails de dates et de pagination, sauf bien entendu, pour les cas litigieux, qui seront explicités ici. L'absence d'indications de ma part implique mon accord avec le texte de ces auteurs.

(2) Position systématique discutable.

Source : MNHN, Paris

Les auteurs de ce « genre » ont décrit et figuré une seconde espèce, *Parvispina harpago* du Permien du Kansas. Le type avait été nommé par FRIZZELL et EXLINE (1955, p. 61), d'après des figures de CRONEIS et MACCORMACK (1932) représentant des « spicules indéterminés » du Carbonifère (Mississippien) de l'Illinois. Ces formes sont très insuffisamment connues et leur nature de sclérite d'Holothurides est assez douteuse.

## 2. Cohorte ou Parafamille

## CALCLAMNIDAE FRIZZELL et EXLINE

Sclérites en forme de plaques perforées, rarement multistratifiées ; relativement minces ; plates ou concavo-convexes ; rectangulaires, circulaires, hexagonales ou irrégulières dans leur contour ; sans bride.

Cette définition, donnée par FRIZZELL et EXLINE (1955, p. 75) n'a été modifiée que par la supression de la mention « perforations jamais denticulées », laquelle avait sans doute été introduite par ces auteurs en vue de faciliter la distinction d'avec les plaques d'ancres que j'ai nommées *Synaptellus*, dont les perforations ont le plus souvent, en principe, un système de brides polaires.

Bien que la présence de dents sur le bord interne des perforations soit exceptionnelle chez les *Calclamnidae*, le fait qu'elle peut exister oblige à rectifier la définition de ce groupe.

Il y a lieu de noter que les sclérites en plaques perforées de certaines espèces actuelles de *Cucumaria* portent parfois de telles petites dents.

A raison, FRIZZELL et EXLINE ont fait remarquer que leur « famille » des *Claclamnidae* était hétérogène et réunissait 1° des sclérites d'Holothurides provenant en majorité de Dendrochirotes, mais aussi d'Aspidochirotes, éventuellement de Molpadides ; 2° des sclérites n'appartenant point aux Holothurides.

Dans la clef ci-après des manipules ou paragenres de *Calclamnidae*, je n'ai pas exclu les types de sclérites dont l'appartenance aux Holothurides est contestée (par exemple *Thuroholia*, *Petropegia)*, ceci pour faciliter l'utilisation de la dite clef.

1. Plaque simple, une seule couche de perforations ..... 2
   Plaque à deux ou plusieurs couches ..... 7

2 (1) Perforations comportant une disposition particulière ..... 3
   Perforations simplement alignées ou disposées sans ordre ..... 5

3 (2) Perforations en rangées parallèles ..... 4
   Les plus grandes perforations en un groupement central allongé
   **Calclamna** FRIZZELL et EXLINE

Source : MNHN, Paris

Perforations entourant un grand vide médian.....
**Calclamnoidea** FRIZZELL et EXLINE

4 (3) Deux rangées parallèles de perforations.....
**Calclamnella** FRIZZELL et EXLINE
Plusieurs rangées parallèles séparées par des côtes.....
**Costigerites** DEFLANDRE-RIGAUD

5 (2) Deux grandes perforations (inégales) .....
**Parvioctoidus** DEFLANDRE-RIGAUD
Nombreuses perforations ..... 6

6 (5) Plaques de taille moyenne ou petite, de contours variés, généralement caractéristiques... **Cucumarites** DEFLANDRE-RIGAUD
Plaques de grande taille, à grandes perforations, de contour simple, souvent indécis..... **Thuroholia** GUTSCHICK
Plaques de grande taille à contour projetant des épines .....
**Petropegia** SUMMENSON et CAMPBELL

7 (1) Plaques à double couche ..... 8
Plaques multistratifiées... **Mortensenites** DEFLANDRE-RIGAUD

8 (7) Partie centrale à couche simple.. **Elgerius** DEFLANDRE-RIGAUD
Partie centrale à double couche.....
**Paracucumarites** DEFLANDRE-RIGAUD

Comme toute clef dichotomique, celle-ci ne doit pas être entendue dans un sens trop strict, des exceptions pouvant se rencontrer dans des formes que leur allure générale oblige à ranger à côté de types qui, eux, rentrent exactement dans la définition donnée.

Ainsi en est-il de la présence de rares denticules signalée ci-dessus, ou encore de l'existence de pustules, de verrues, de petites brides qui, en se multipliant, tendraient vers la genèse d'une seconde couche perforée.

### *Calclamna* FRIZZELL et EXLINE 1955

Sclérites en plaques perforées tendant souvent vers une symétrie bilatérale approchée, de forme rectangulaire ou subrectangulaire, arrondie largement, ou retrécie vers un pôle ; perforations inégales, les plus grandes rassemblées et disposées vers le centre, souvent arrangées en croix.

Type : *Calclamna germanica* FRIZZELL et EXLINE, 1955 (p. 76). Lias. Sulzgrieser Kelter, Würtemberg, Allemagne.

Cette unique centurie de *Calclamna*, de taille assez grande (200-700 $\mu$ environ) parait fréquente dans le Lias européen.

M. RIOULT l'a retrouvée dans le Lias normand. Il pense devoir distinguer deux formes extrêmes, alpha et beta, qui seraient reliées par des intermédiaires. J'avais commencé l'étude de cette intéressante forme sur une belle

Source : MNHN, Paris

série de types remise par le regretté K. FEIFEL (Stuttgart). Ayant renoncé depuis à l'étude du Lias français, ces types (Collection du Laboratoire de Micropaléontologie de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes à Paris) ont été mis à la disposition de M. RIOULT, pour être comparés aux formes françaises.

### *Calclamnoidea* FRIZZELL et EXLINE 1955 emend.

J'ai exposé déjà les raisons qui m'ont conduite à réviser la définition du « genre » *Calclamnoidea* FRIZZELL et EXLINE, pour lequel je propose la diagnose ci-aprés.

Sclérites en plaques perforées en forme de collerette avec un large espace central, peut-être susceptible de se fermer.

Type : *Priscopedatus collaris* DEFLANDRE-RIGAUD, 1946, (désigné par FRIZZELL et EXLINE).

**Calclamnoidea collaris** (DEFLANDRE-RIGAUD) FRIZZELL et EXLINE. — Fig. 17, 18 et pl. V, fig. 8.

*Calclamnoidea collaris* (DEFL.-RIG.) FRIZZELL et EXLINE, 1955, p. 80, pl. 11, fig. 15.

*Priscopedatus collaris* DEFLANDRE-RIGAUD, 1946, p. 514, fig. 14.

Sclérite en collerette plus ou moins ouverte, à contour subcirculaire irrégulier, festonné parfois profondément ; perforations disposées autour de l'échancrure centrale, habituellement en deux rangées, de forme et de dimensions variables, elliptiques, ovales ou irrégulières ; surface portant quelques verrues ou de petites brides barrant ou non les perforations, disposées sans régularité.

Dimensions de l'holotype : 55-60 μ, perforations 4-8 μ.

Paratypes : 50-64 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 8. Paratypes : AM 14, AM 41, AM 61, OA 41.

Les variations observées dans les paratypes concernent le contour, plus ou moins découpé, l'ouverture de l'échancrure et aussi l'épaisseur du sclérite.

### *Calclamnella* FRIZZELL et EXLINE 1955

Sclérites en plaques perforées plates, rectangulaires allongées à elliptiques allongées, parfois acuminées à l'une ou aux deux extrémités ; contour lisse, festonné ou irrégulier ; perforations disposées en deux rangées longitudinales.

Type : *Calclamnella irregularis* (SCHLUMBERGER). Syn. *Priscopedatus irregularis* SCHLUMBERGER, 1890. Eocène, Lutétien. Chaussy, Seine-et-Oise.

J'ai (DEFLANDRE-RIGAUD, 1959, p. 192) légèrement amendé la diagnose

Source : MNHN, Paris

originelle pour y faire entrer *Calclamnella fusiformis*, que j'ai décrit de l'Oligocène du Holstein, dont les deux extrémités vont en s'atténuant.

L'Oxfordien de Villers-sur-Mer m'a fourni plusieurs centuries dont deux que j'avais, en 1946, classées provisoirement dans les *Priscopedatus*.

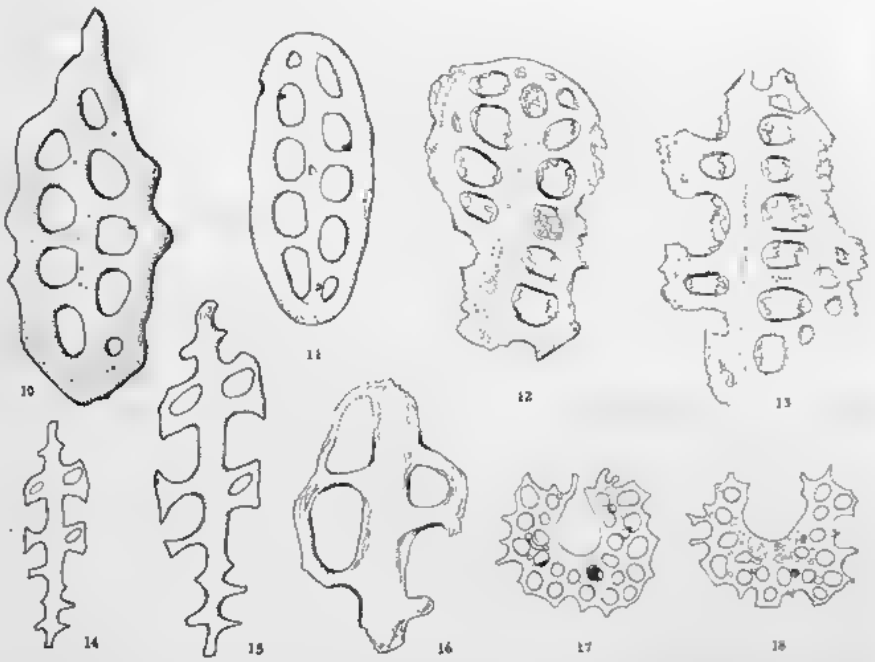


FIG. 10 à 18. — 10, *Calclamnella clavata* (Defl.-Rig.), holotype, AM 45 (même spécimen pl. V, fig. 1 et 2) ; 11, *C. elliptica* (Defl.-Rig.) holotype, AM 66 (même spécimen : pl. V fig. 3) ; 12 et 13, *C. fragosa* Defl.-Rig., 12, holotype, AM 22 ; 13, paratype, AM 24 ; 14 et 15, *C. transversa* Defl.-Rig., holotype, AM 20 ; 15, vue très oblique et 14, même ex., vue redressée ; 16, *C. robusta* Defl.-Rig., AO 14 ; 17 et 18, *Calclamnoidea collaris* (Defl.-Rig.), 17, holotype, AM 8 (même spécimen : pl. V, fig. 8) ; 18, paratype, AM 14. Grossissement : 340, sauf fig. 14, gross. 218.

**Calclamnella clavata** DEFLANDRE-RIGAUD. — Fig. 10 ; pl. V, fig. 1-2.

*Priscopedatus clavatus* DEFLANDRE-RIGAUD, 1946, p. 514, fig. 11 ; 1953, p. 952, fig. 6.

Sclérite à contour en massue, festonné, largement arrondi à une extrémité, atténué et pointu à l'autre ; deux rangées de perforations de forme irrégulière ; surface lisse.

Dimensions : longueur 146 μ, largeur 50-60 μ ; perforations 5-18 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 45.

Sclérites actuels comparables : *Stereoderma fisheri* (WELLS) (CHERBONNIER, 1951, pl. XXI, fig. 10).

Source : MNHN, Paris

**Calclamnella elliptica** (DEFLANDRE-RIGAUD). — Fig. 11 ; pl. V, fig. 3.

*Priscopedatus ellipticus* DEFLANDRE-RIGAUD, 1946, p. 514, fig. 12.

Sclérite à contour elliptique allongé, à bord légèrement ondulé, à extrémités assez régulièrement arrondies ; deux rangées de perforations ovales plus ou moins allongées de part et d'autre de l'axe longitudinal ; surface ornée de quelques verrues ou épines courtes.

Longueur : 106 μ, largeur : 45 μ ; perforations : 6-9 et 14-20 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 66.

*C. elliptica* diffère nettement de *C. clavata* : 1° par son contour général ; 2° par la disposition des perforations laissant apparaître nettement l'axe longitudinal ; 3° par la présence de verrues.

Ces deux formes sont remarquables en lumière polarisée par leur pléochroïsme.

Parmi les espèces actuelles possédant des sclérites de ce type, on citera : *Holothuria farcimen* SEL. (PERRIER, 1902, pl. XV, fig. 19) ; *Holothuria hilla* LESSON (CHERBONNIER, 1951, fig. 1, k) ; *Microthele parvula* (SEL.) CHERBONNIER, 1951, pl. 11, fig. 10) ; *Holothuria fusco-rubra* THÉEL (CHERBONNIER, 1951, pl. X1, fig. 16.)

**Calclamnella fragosa** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 12 et 13 ; pl. V, fig. 10.

Sclérite elliptique, de contour exact non déterminé, avec deux rangées de perforations elliptiques ou ovales, dont le grand axe est perpendiculaire à l'axe longitudinal du sclérite ; perforations munies vers les pôles d'une frange de calcite mince, déchiquetée, irrégulière ; généralement quelques petites perforations surnuméraires en dehors des deux rangées.

Dimensions holotype : Longueur 110 μ ; largeur 68 μ ; perforations 15-20 et 4-7 μ. Paratypes : Longueur 100-125 μ ; largeur 60-77 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 22. Paratypes : AM 12, AM 24, AM 66, AO 17.

Ce type de sclérite, assez mince, paraît très fragile car aucun spécimen intact n'a été rencontré. Par la présence des petites perforations surnuméraires, il s'écarte un peu de la diagnose de *Calclamnella* prise au sens strict. Mais je considère ce caractère comme une simple variation, qui existe d'ailleurs chez les sclérites d'Holothurides actuelles de morphologie analogue. Ces spécimens comportant une rangée de petites perforations marginales sont très semblables aux sclérites de l'espèce récente *Synnallactes pellucidus* KOEHLER et VANEY (EKMAN, 1925, p. 456, fig. H-p).

Tous les *C. fragosa* sont fortement pléochroïques (pl. V, fig. 10).

Sclérites actuels de forme comparable : *Holothuria flammea* QUOY et GAIMARD (CHERBONNIER, 1952, fig. 1, Q).

Source : MNHN, Paris

**Calclamnella robusta** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 16.

Sclérite elliptique (?) incomplet, très robuste, à rangées de perforations allongées apparemment dans le sens de l'axe longitudinal du sclérite.

Longueur : 100 μ ; perforations : 15-31 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AO 14.

J'ai recensé cet exemplaire incomplet et unique (dont la longueur supposée atteignait sans doute au moins 200 μ) parce qu'il me paraissait intéressant de signaler, vu leur rareté, tous les types de *Calclamnella*.

Sclérites actuels comparables : *Holothuria suspecta* CHERBONNIER (1958, fig. 14 f, h).

**Calclamnella transversa** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 14 et 15.

Sclérite caractérisé par des perforations dont le grand axe tend à être normal à l'axe longitudinal du sclérite ; contour général elliptique allongé, à bord manquant en grande partie (? corrodé), ce qui donne une allure découpée assez caractéristique.

Dimensions : Longueur : 130 μ ; largeur : 40 μ ; perforations intactes : longueur : 10-15 μ ; largeur : 4-8 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 20. Paratype : AO 14.

Recensé pour les raisons données ci-dessus, ce beau sclérite semble bien avoir conservé sa morphologie originelle et n'être pas secondairement modifié. On connaît d'ailleurs dans les sclérites des formes actuelles, des exemples analogues, dans lesquels manque une partie du contour.

EKMAN (1925) a figuré des sclérites d'espèces récentes qui rappellent assez *C. transversa*. Cf. *Parastichopus tremulus* (GUN.) p. 438, fig. D(i) et *Synnallactes pellucidus* KOEHL. et VAN., p. 456, fig. H(p). Une disposition transversale des perforations se retrouve aussi dans la figure 2, pl. XV, de CHERBONNIER (1951) relative à *P. tremulus*, ce qui tendrait à donner de la valeur à ce caractère.

***Costigerites*** manip. nov. vel paragen. nov.

Sclérites en plaques perforées, à perforations alignées longitudinalement, séparées par des côtes longitudinales subparallèles.

Type : *Costigerites piveteaui* (1) cent. nov. vel parasp. nov.

**Costigerites piveteaui** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 64 ; pl. IV, fig. 8 et 9.

Sclérite en plaque allongée, à côtés sensiblement parallèles, crénelés ou denticulés ; un pôle est tronqué arrondi, l'autre plus ou moins atténué ;

(1) Dédié à M. le Professeur J. PIVETEAU, en hommage reconnaissant.



Source : MNHN, Paris

perforations elliptiques ou arrondies ; côtes denticulées avec des épaississements correspondant aux proéminences.

Longueur : 100 μ ; largeur : 50 μ ; perforations : (3) 7-12 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 13. Paratypes : AM 2, AM 8, AM 78.

La présence de côtes sur un sclérite, à côté des perforations, est plutôt rare chez les Holothurides et j'ai hésité tout d'abord à considérer *Costigerites* comme un sclérite appartenant à cette famille. Mais le caractère en question, en fait, n'est pas incompatible avec mon attribution car EDWARDS (1907, p. 55) a figuré un sclérite de *Cucumaria calcigera* (STIMPSON) qui montre des rides bien nettes.

### *Parvioctoidus* manip. nov. vel parasp. nov.

Sclérite plat, lamellaire, à contour irrégulier, comportant deux perforations de taille très différente, évoquant le chiffre 8.

Type : *Parvioctoidus spinosus* cent. nov. vel parasp. nov.

**Parvioctoidus spinosus** cent. nov. vel parasp, nov. — Fig. 65 et 66 ; pl. IV, fig. 4.

Sclérite à contour plus ou moins profondément denticulé jusqu'à épineux ; perforation principale arrondie, dont une partie porte des sortes de dents ou épines au nombre de 3 à 6.

Longueur totale : 80-90 μ ; largeur : 75 μ.

Oxfordien. Villers-sur Mer. Holotype : AM 44. Paratype : AM 20.

Il m'est difficile de reconnaître les affinités de ce type de sclérite, fortement pléochroïque en lumière polarisée. Je ne suis pas sûre de son appartenance aux Holothurides. D'une part les deux échantillons figurés semblent être incomplets ; d'autre part l'aspect en lumière polarisée évoque assez une parenté avec certaines portions de squelettes de larves d'Echinodermes. En le nommant, j'ai voulu attirer l'attention sur lui afin d'inciter à résoudre le problème de son origine.

### *Cucumarites* DEFLANDRE-RIGAUD 1948

Sclérites en plaques perforées simples, plates ou un peu bombées, plus ou moins épaisses ; contours variés, subcirculaires ou elliptiques arrondis à polygonaux arrondis, entiers, festonnés, sinueux ou avec des expansions brachyoïdes ; perforations arrondies ou polygonales habituellement dépourvues de dents, disposées irrégulièrement ou parfois alignées ou en quinconce, mais ne comportant pas deux rangées principales flanquant un axe longitudinal non plus qu'un assemblage central de trois ou quatre grandes

Source : MNHN, Paris

perforations ; brides absentes ou extrêmement rares et n'occupant point d'emplacement privilégié.

Type : *Cucumarites mortenseni* (FRIZZELL et EXLINE) DEFL.-RIG. Syn. *Eocaudina mortenseni* FRIZZELL et EXLINE, 1955, p. 38, pl. III, fig. 10. Syn. : *Spicule of dendrochirote Holothurian sec.* MORTENSEN, 1937, p. 24, pl. IV, fig. 5. Lias, Sinémurien. Ober-Esslingen, Würtemberg, Allemagne.

J'ai donné déjà les arguments qui me conduisent à la solution adoptée ici concernant le grand ensemble constitué par les plaques perforées simples fossiles provenant des Echinodermes. Toute imparfaite qu'elle soit, cette solution, dans l'état actuel de nos connaissances, me semble raisonnable car elle permet de classer ensemble tous les sclérites de petite ou moyenne dimension, dont l'origine holothurienne n'est pratiquement pas contestable.

Chez ces formes, les perforations qui peuvent n'avoir que quelques microns, ne dépassent guère 25 μ pour les spécimens les plus grands.

On sait que ce type de sclérite est très fréquent chez les Dendrochirotes et en particulier dans le genre *Cucumaria*. Je me suis inspirée des dessins nombreux donnés par les auteurs pour les sclérites des formes récentes, pour établir ma conception — évidemment intuitive — de la classification des centuries ou parespèces de *Cucumarites*. Je souligne d'abord que, dans la diagnose ci-dessus, j'ai précisé :

1° — « contour... ou avec des expansions branchoïdes » afin de classer dans *Cucumarites* les sclérites fossiles comme *C. proteus* MORTENSEN, dont la forme est identique à celle des sclérites de certaines espèces de *Cucumaria* récentes ;

2° — « perforations... habituellement dépourvues de dents », pour marquer la possibilité de la présence d'une petite dent sur le bord interne, comme cela est connu chez les *Cucumaria* récentes, et comme je l'ai revu chez quelques sclérites fossiles : *Cucumarites diplococcus* DEFL.-RIG., *C. dentigerus* DEFL.-RIG., *C. inflatus* DEFL.-RIG., *C. sparsispinosus* DEFL-RIG. On sait que la présence de dents sur le bord des perforations caractérise, en principe, les sclérites de *Synaptellus*. Il ne faut toutefois pas oublier que C. VANEY (1914) a décrit une curieuse *Cucumaria Liouvillei* caractérisée par des sclérites en plaques perforées, dont les perforations sont bordées de petites dents, (pl. III, fig. 1 à 3). Un sclérite fossile identique à sa figure 3, en particulier, serait certainement pris pour un *Synaptellidae*.

3° — « perforations... ne comportant pas... deux rangées principales flanquant un axe longitudinal », afin de marquer la différence d'avec le manipule *Calclamnella*.

4° — « perforations... ne comportant pas... un assemblage central de trois ou quatre grandes perforations », cette disposition étant celle qui permet justement de reconnaître les spécimens de *Priscopedatus* dans lesquels la tourelle ou la flèche n'est pas visible, soit qu'elle ne soit pas

Source : MNHN, Paris

encore développée, soit qu'elle n'existe point, le croisillon central initial restant le seul caractère justifiant la détermination ;

5° — « ... brides absentes ou extrêmement rares et n'occupant pas alors un emplacement privilégié », ce qui marque la différence avec des sclérites qui sont classés dans les *Spandelites*, où les brides, plus ou moins nombreuses, sont localisées à l'un des pôles.

Pour la distinction des diverses centuries ou parespèces, j'ai essayé de tenir compte, conjointement, de l'ensemble des caractères : contour, forme, nombre et disposition des perforations, aspect de la surface du sclérite, dimensions, présence de structures particulières. Chacun de ces caractères, considéré isolément sur des sclérites provenant d'une seule espèce d'Holothurie actuelle, peut varier parfois dans des limites assez considérables et il y a lieu de s'en souvenir à tout instant. Cependant, la réunion de plusieurs caractères, avec une certaine constance, permet de bien reconnaître les types de sclérites d'espèces actuelles et par conséquent, une discrimination des types fossiles, faite dans le même état d'esprit, peut et doit être considérée comme valable.

Hormis deux ou trois exceptions, les centuries que j'ai reconnues dans l'Oxfordien de Villers sont représentées par plusieurs paratypes accompagnant l'holotype.

**Cucumarites ambiguus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 19 et 20.

Sclerite en plaque perforée plate, à contour arrondi ou polygonal arrondi, non lobé ; perforations relativement petites, distantes de moins d'un diamètre à un diamètre et demi, disposées en lignes irrégulières.

Diamètre : 68-84 μ ; perforations : (2) 3-4 (6) μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 18. Paratype : AM 16.

Cette forme, assez proche de *Cucumarites mortenseni* en diffère par ses dimensions, par la disposition plus irrégulière des perforations qui sont séparées par des parties pleines plus larges.

**Cucumarites angulatus** (DEFLANDRE-RIGAUD). — Fig. 21 et 22; pl. 1, fig. 2.

*Priscopedatus angulatus* DEFLANDRE-RIGAUD, 1946, p. 514, fig. 15.

*Calclamnoidea angulata* (DEFL.-RIG.) FRIZZELL et EXLINE, 1955 ; p. 80, pl. II, fig. 14.

Sclérite en plaque perforée plate, de contour irrégulièrement elliptique ou elliptique allongé à bord sinueux ou avec des indentations analogues à des perforations avortées ; perforations en majorité petites, quelques unes très nettement plus grandes, non centrales, certaines étant anguleuses ou polygonales à angles arrondis.

Dimensions : Longueur : 90-102 μ ; largeur : 64-79 μ ; perforations : 3-9 et 10-25 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 15. Paratype : AM 46.

Source : MNHN, Paris

**Cucumarites compactus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 23, 24 ; pl. 1, fig. 3.

Sclérite en plaque perforée plate, compacte par suite du très petit nombre de perforations ; contour arrondi ou fortement festonné ; surface marquée de quelques légers épaississements en pustules.

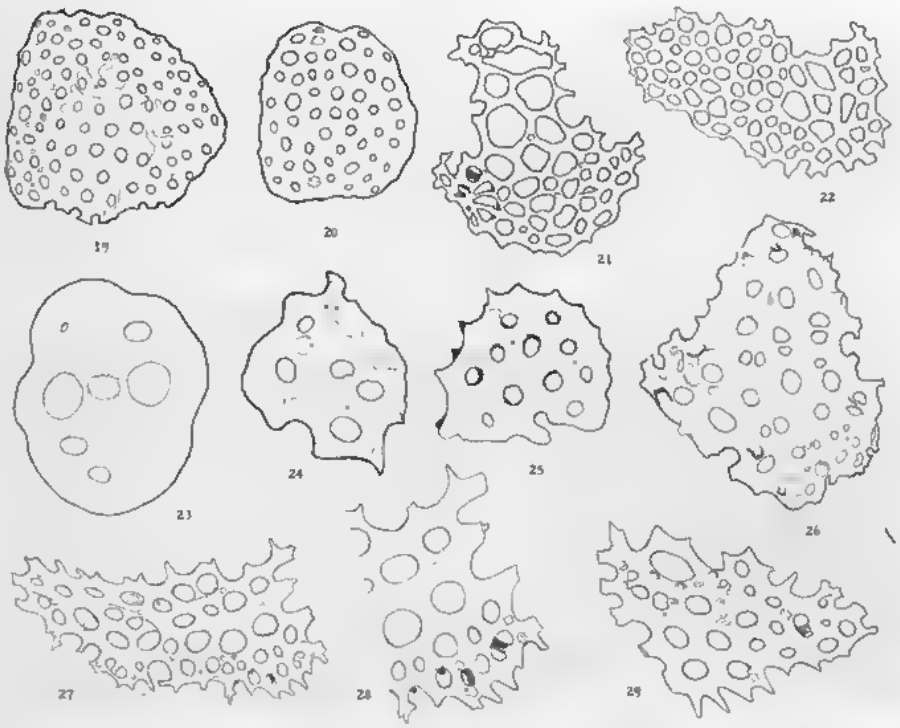


Fig. 19 à 29. — 19 et 20, *Cucumarites ambiguus* Defl.-Rig. ; 19, holotype, AM 18 ; 20, paratype, AM 16 ; 21 et 22, *C. angulatus* (Defl.-Rig.) ; 21, holotype, AM 15 (même spécimen : pl. I, fig. 2) ; 22, paratype, AM 46 ; 23 et 24, *C. compactus* Defl.-Rig. ; 23, holotype, AM 12 (même spécimen : pl. I, fig. 3) ; 24, paratype AM 66 ; 25, *C. dentatus* Defl.-Rig., holotype, AM 22 ; 26, *C. diplococcus* Defl.-Rig., holotype, AM 14 (même spécimen : pl. I fig. 1) ; 27 à 29, *C. dentigerus* Defl.-Rig. ; 27 et 28, holotype, AM 60 ; 29, paratype, AM 60. Grossissement : 340, sauf fig. 27, gross. 218.

Dimensions : 60-87 μ ; perforations : 8-17 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 12. Paratypes : AM 66, AO 12.

Sclérites actuels comparables : *Pseudothyone sculponea* Cherbonnier, 1958, fig. 2, a) ; *Hemioedema gruveli* Hérouard (Cherbonnier, 1958, fig. 1, c-d).

Source : MNHN, Paris

**Cucumarites dentatus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 25.

Sclérite en plaque perforée relativement épaisse, à contour largement dentelé, les dents n'étant pas toutes dans le même plan ; perforations arrondies ou ovales, peu nombreuses, largement espacées.

Dimensions : 60-65 μ ; perforations : 5-7 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype unique : AM 22.

**Cucumarites dentigerus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 27 à 29 ; pl. 1, fig. 5.

Sclérite en plaque perforée de forme triangulaire curviligne, à bord irrégulièrement et profondément entaillé, denticulé ; perforations disposées sans régularité, de taille très variable ; quelques verrues ou épines sur la surface et aussi tendance à former quelques brides.

Dimensions : longueur : 108-191 μ ; largeur : 68-90 μ ; perforations : 5-17 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 60. Paratypes : AM 60, AM 54, AM 14.

Dans l'ensemble, ce type de sclérite paraît être un peu apparenté au *Spandelites lehmani* décrit plus loin : mais les quelques rares brides marginales de *C. dentigerus* sont sans comparaison avec l'appareil de brides polaires de *S. lehmani*, et la disposition des perforations de ce dernier type (grandeur allant en croissant en s'éloignant du pôle) n'existe pas chez *C. dentigerus*.

Sclérites actuels comparables : *Cucumaria antarctica* Vaney in Vaney, 1906, pl. II, fig. 26.

**Cucumarites diplococcus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 26 ; pl. 1, fig. 1.

Sclérite en plaque perforée plate, de contour irrégulier, festonné ou un peu denticulé ; perforations largement espacées, certaines étant géminées, c'est-à-dire groupées par deux.

Dimensions de l'holotype : longueur : 110 μ ; largeur : 85 μ ; perforations : 3-11 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 14. Paratypes : AM 18. AM 22, AM 45.

L'holotype seul est intact ; les paratypes, incomplets, ne permettent pas de juger des variations de taille. Cette forme est bien caractérisée par ses perforations doubles qui, à un faible grossissement, évoquent des diplocoques. Il ne s'agit pas, il faut le noter, de grandes perforations barrées par une bride. La surface du sclérite porte quelques rares verrues et l'aspect en lumière polarisée (pl. I, fig. 1) montre un beau pléochroïsme.

Source : MNHN, Paris

**Cucumarites diversimeatus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 30 et 31.

Sclérite en plaque perforée plate, de forme vaguement triangulaire ou trilobée, à contour largement festonné ou indenté ; perforations très diverses de taille, et également de forme très variable : ovales ou elliptiques, larges ou allongées, parfois claviformes.

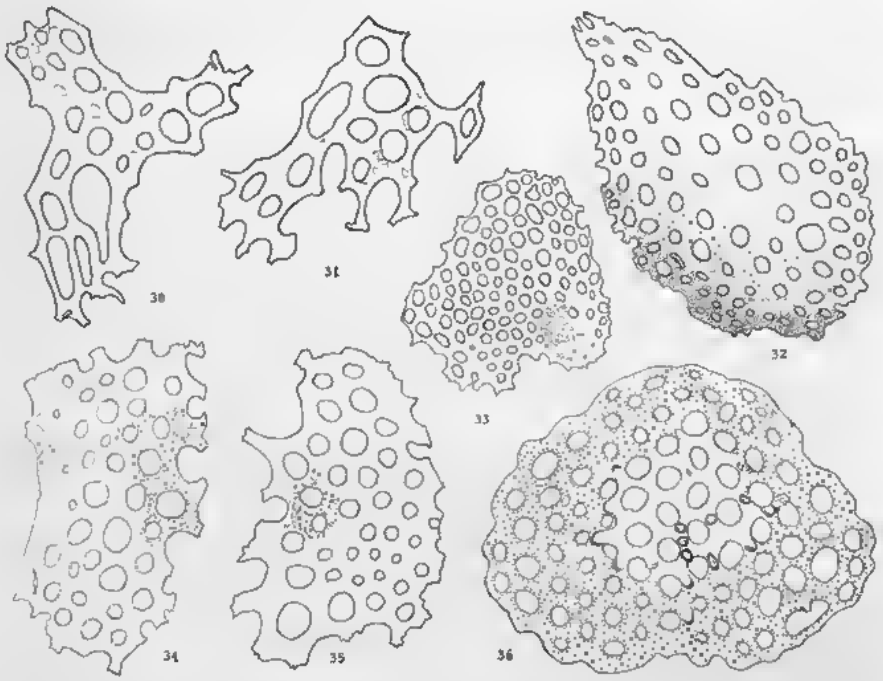


FIG. 30 à 36. — 30 et 31, *Cucumarites diversimeatus* Defl.-Rig. ; 30, holotype AM 69 ; 31, paratype, AM 61 ; 32, *C. dubius* (Defl.-Rig.), holotype, AM 60 (même spécimen : pl. I, fig. 4) ; 33, *C. microporus* Defl.-Rig., holotype, AM 11 ; 34 et 35, *C. heteroporus* Defl.-Rig. ; 34, holotype, AM 14 ; 35, paratype, AM 14 ; 36, *C. inflatus* Defl.-Rig., holotype, AM 81. Grossissement : 340.

Dimensions : longueur : 110-119 μ ; largeur : 60-90 μ ; perforations : 5-36 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 69. Paratypes : AM 8, AM 13, AM 61, AM 66.

Cette forme, très caractéristique, est facile à reconnaître, même à l'état de fragment.

**Cucumarites dubius** (DEFLANDRE-RIGAUD). — Fig. 32 ; pl. I, fig. 4.

*Priscopedatus dubius* DEFLANDRE-RIGAUD, 1946, p. 514, fig. 9.

*Calclamnoidea dubia* (DEFL.-RIG.) FRIZZELL et EXLINE, 1955, p. 81, pl. II, fig. 16.

Source : MNHN, Paris

Sclérite en plaque perforée légèrement bombée, ovale et acuminée à l'un des pôles, á contour ondulé irréguliérement ou festonné ; perforations elliptiques ou subcirculaires, de tailles variées, généralement plus petites vers les bords et tendant à s'aligner parallélement á ceux-ci.

Dimensions : longueur : 147 μ ; largeur : 88-90 μ ; perforations 3-10 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 60.

En lumière polarisée, ce beau sclérite n'est pas pléochroïque. Lorsque je l'ai nommé, en 1946, je pensais bien en retrouver d'autres exemplaires, ce qui ne s'est pas produit. Il reste á la fois unique et bien distinct de toutes les autres formes.

**Cucumarites heteroporus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 34 et 35.

Sclérite en plaque perforée plate, de forme allongée, á bord irrégulier indenté plus ou moins profondément ; perforations de forme sensiblement constante, arrondie, mais de dimensions variées, sans localisation particulière des plus petites ; surface du sclérite nettement granuleuse.

Dimensions : longueur : 79-120 μ ; perforations : 3-21 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 14. Paratypes : AM 9, AM 10, AM 15, AM 58.

L'aspect granuleux de la surface du sclérite n'est pas d'origine secondaire car les nombreux autres sclérites qui l'accompagnent ne présentent pas ce caractére.

*Cucumarites heteroporus* se distingue assez facilement des nombreuses formes de *C. mortenseni* par la variété des perforations, qui apparaît au premier examen attentif.

Sclérites actuels comparables : *Plesiocolochirus spinosus* (Quoy et Gaimard) Cherbonnier, 1946, fig. *n.*

**Cucumarites inflatus** cent. nov. vel. parasp. nov. — Fig. 36 ; pl. 1, fig. 6 et 7.

Sclérite en plaque perforée fortement bombée dans sa partie centrale, á contour largement ovale, á bord ondulé ou bien festonné ; perforations assez régulières, arrondies ou elliptiques, la grande majorité de taille variant á peine du simple au double, exceptionnellement plus grandes ou plus petites.

Dimensions de l'holotype : longueur : 144 μ ; largeur : 110 μ ; perforations : 5-9 μ ; exceptionnellement 3-18 μ.

Les autres spécimens varient de 100 à 140 μ de long, les perforations restant sensiblement de même taille.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype AM 81. Paratypes : AM 9, AM 10, AM 16, AM 46, AM 52, AM 66.

On constate, chez *C. inflatus*, une tendance des perforations á s'aligner parallélement au bord (voir pl. 1, fig. 1), tendance que l'on ne trouve pas

Source : MNHN, Paris

chez *C. mortenseni*, dont *C. inflatus* se distingue aussi par son bombement central.

**Cucumarites microporus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 33 ; pl. V, fig. 9.

Sclérite en plaque perforée relativement mince, de forme plus ou moins polygonale irrégulière, à bord festonné ; perforations arrondies ou polygonales arrondies, de petite taille, les plus grandes tendant à se grouper vers l'un des bords.

Dimensions : 75-110 μ ; perforations : (2) 3 à 7 (9) μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 11. Paratypes : AM 22, AM 46, AM 49, AM 58.

L'axe optique de tous ces sclérites est normal au plan de la plaque car ils restent pratiquement éteints dans toutes les positions. L'allure générale est celle de *Cucumarites mortenseni*, mais le contour est ici beaucoup plus irrégulier, les perforations plus petites et plus serrées. La minceur de la plaque m'a permis de donner une photographie en contraste de phase (pl. V, fig. 9) d'un paratype bien caractéristique.

**Cucumarites mortenseni** (Frizzell et Exline) Deflandre-Rigaud. — Fig. 37 à 42 ; pl. I, fig. 8.

*Cucumarites mortenseni* (Frizzell et Exline) Deflandre-Rigaud, 1959, p. 191.

*Eocaudina mortenseni* Frizzell et Exline, 1955, p. 88, pl. III, fig. 10.

*Spicule de Dendrochirote sec.* Mortensen, 1937, pl. IV, fig. 5.

Sclérite en plaque perforée typiquement plate, mince, à contour arrondi ou irrégulier, normalement ni étoilé ni lobé ; perforations plus ou moins rondes, plus ou moins alignées, de taille variable, non spécialement plus grandes ou plus petites dans une région donnée du sclérite et ne laissant pas de plages marginales pleines.

Dimensions : 100 à 200 μ environ, rarement plus pour les spécimens entiers ; perforations : 8 à 12 μ, exceptionnellement 5-15 μ.

Il est bien évident que cette centurie *Cucumarites mortenseni* reçoit en bloc des sclérites dont il est difficile de dire qu'ils proviennent des mêmes animaux. Leurs caractères morphologiques, en effet, manquent de précision et sont en partie négatifs ; je crois qu'il faut se résigner à considérer surtout, au moins présentement, l'aspect pratique de cette dénomination.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. AM 10, AM 11, AM 12, AM 13, AM 15, AM 20, AM 58, AO 12, AO 45 etc...

**Cucumarites nigrivaccae** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 52 ; pl. II, fig. 1-2.

Sclérite en plaque perforée irrégulièrement triangulaire allongée, à bord ondulé ou festonné ; perforations très inégales, arrondies ou elliptiques, les

Source : MNHN, Paris

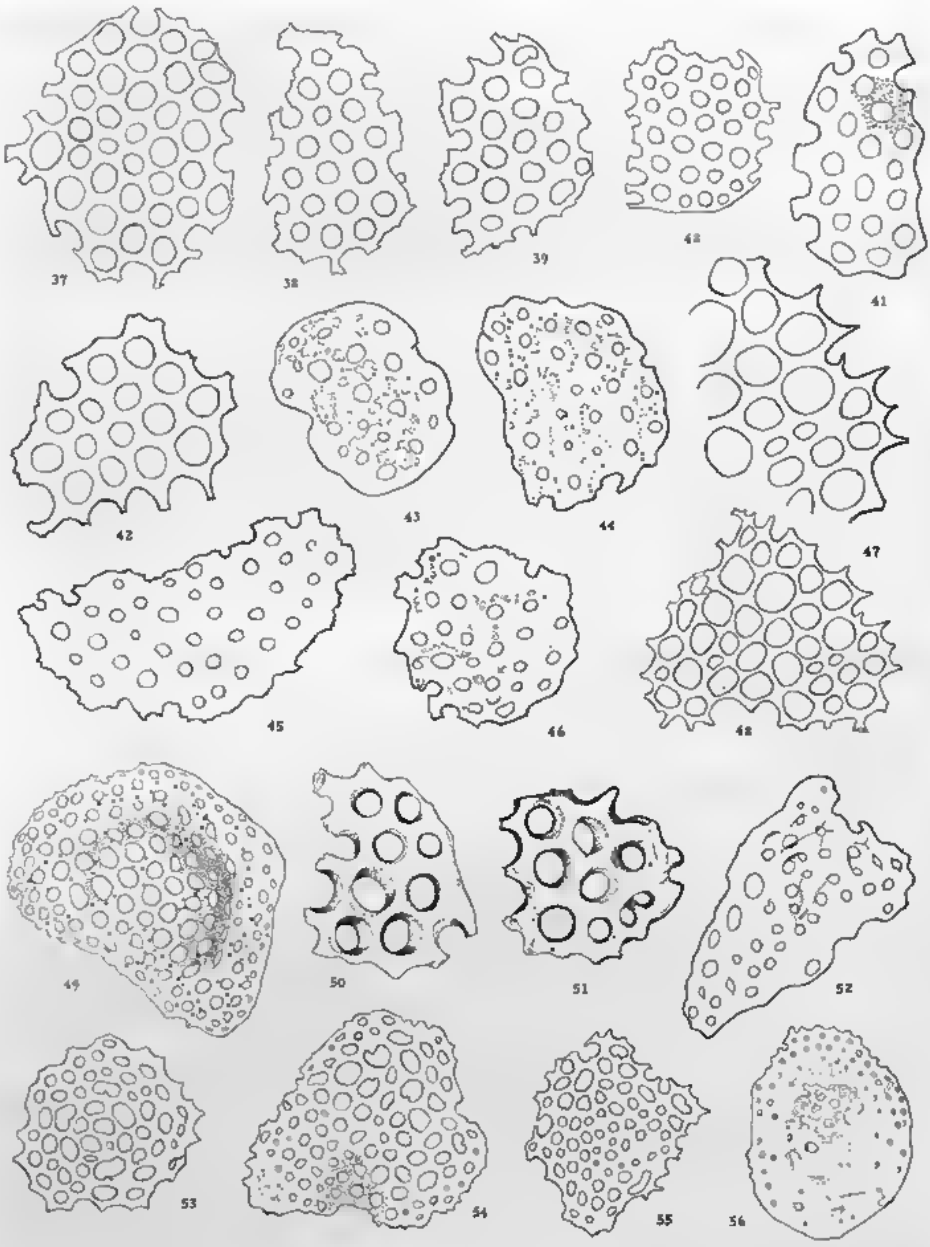


FIG. 37 à 56. — 37 à 42, *Cucumarites mortenseni* (Frizz. et Exl.) : AM 13, AM 15, AM 20, AM 11, AM 58, AM 10 ; 43 à 46, *C. pauciperforatus* Defl.-Rig. ; 43, paratype, AM 78 ; 44, holotype, AM 16 ; 45, paratype, AM 47 ; 46, paratype, AM 15 ; 47 et 48, *C. radiatus* Defl.-Rig., holotype, AM 46 ; 49, *C. punctiferus* Defl.-Rig., holotype, AM 80 ; 50 et 51, *C. robustus* Defl.-Rig. ; 50, holotype, AO 11 ; 51, paratype, AO 14 ; 52, *C. nigrivaccae* Defl.-Rig., holotype, AM 81 (même spécimen : pl. II, fig. 1 et 2) ; 53 à 55, *C. sparsispinosus* Defl.-Rig. ; 53, holotype, AM 2 ; 54 et 55, paratypes, AM 2 et AO 44 ; 56, *C. squamma* Defl.-Rig., holotype, AM 12. Grossissement : 340, sauf fig. 48, gross. 218.

Source : MNHN, Paris

plus petites tendant à se grouper ou à s'aligner et pouvant laisser d'assez grandes plages marginales pleines.

Dimensions de l'holotype : longueur : 105 μ, largeur : 60 μ ; perforations : (2) 4 à 9 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 81. Paratypes (incomplets) : AM 14, AO 12.

**Cucumarites pauciperforatus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 43 à 46.

Sclérite en plaque perforée plate, de contour variable et plus ou moins irrégulier ; perforations assez petites alignées ou non, écartées les unes des autres d'au moins un à deux diamètres, souvent davantage.

Dimensions : 60-120 μ ; perforations : (3) 4-8 (9) μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 16. Paratypes : AM 14, AM 15, AM 46, AM 47, AM 78, AO 12, AO 46.

Tous les sclérites réunis ici sont faciles à reconnaître par suite de la faible densité des perforations qui sont à la fois petites et relativement éloignées les unes des autres.

**Cucumarites punctiferus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 49.

Sclérite en plaque perforée un peu bombée, de contour polygonal irrégulier et arrondi ; à bord presque lisse ou légèrement festonné ; perforations plus grandes dans la partie centrale, arrondies ; surface du sclérite parsemée irrégulièrement de ponctuations ou petites pustules qui apparaissent brillantes en lumière polarisée.

Dimensions de l'holotype : 78-109μ ; perforations : (2) 3 à 9 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 80. Paratypes (incomplets) : AM 10, AM 16.

Cette forme rappelle assez *C. mortenseni* et surtout *C. inflatus* dont elle se distingue cependant sans peine par son aspect en lumière polarisée qui fait apparaître le sclérite très anisotrope avec les pustules brillamment illuminées.

Un semis analogue de pustules (plus fortes) se voit chez les sclérites perforés de *Cladodactyla monodi* CHERBONNIER (1950, fig. 8).

**Cucumarites radiatus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 47 et 48.

Sclérite en plaque perforée de forme triangulaire à bord denticulé ou assez profondément festonné ; perforations arrondies ou polygonales arrondies, alignées plus ou moins nettement selon des rayons partant d'un pôle.

Dimensions : 147 μ environ ; perforations : 8-24 μ.

Source : MNHN, Paris

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 46. Paratype incomplet : AM 25.

La disposition rayonnante des perforations est assez rare et caractérise donc bien ce type. Une disposition analogue a été observée dans des sclérites de l'espèce actuelle *Thyone aurantiaca* (Costa) Ludwig.

**Cucumarites robustus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 50 et 51.

Sclérite en plaque perforée épaisse, de contour exact imprécisé ; perforations circulaires ou subcirculaires.

Dimensions de l'holotype, incomplet : 80-85 μ ; perforations : 10-15 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AO 11. Paratypes : AM 4, AO 12, AO 14.

Aucun sclérite intact n'a été encore trouvé, et j'ai hésité à nommer cette forme, facilement reconnaissable par le double contour des perforations, mais dont l'appartenance aux Holothuries peut être discutée. Toutefois les deux spécimens figurés semblent indiquer qu'il s'agit de sclérites de petite taille plutôt que des fragments de grandes plaques comme les *Thuroholia*.

**Cucumarites sparsispinosus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 53 à 55.

Sclérite en plaque perforée de contour irrégulier, à bord festonné ou avec des indentations plus ou moins profondes ; perforations arrondies ou elliptiques dont quelques unes, en petit nombre, portent une petite dent, les plus petites perforations ayant tendance à se grouper.

Dimensions : 60-96 μ ; perforations : (2) 3 à 12 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 2. Paratypes : AM 2, AO 44.

Cette forme a une physionomie bien particulière et la présence des petites épines, caractère rare, permet de la différencier facilement.

**Cucumarites squamma** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 56.

Sclérite en plaque mince très peu perforée, de contour elliptique, à bord presque lisse à l'un des pôles, nettement festonné à l'autre pôle ; perforations petites et subégales, arrondies, localisées vers le bord en deux ou trois rangées et absentes dans la partie centrale comme vers le pôle lisse du sclérite.

Dimensions : longueur : 79 μ ; largeur : 60 μ ; perforations : (1) 2 à 2,5 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype, unique : AM 12.

Par son allure générale et la disposition des perforations, ce sclérite évoque une écaille : il est si différent de tous les autres que la création d'un nom est justifiée.

Source : MNHN, Paris

**Cucumarites undatus** cent. nov. vel parasp. nov. — Pl. III, fig. 11.

« *Plaquette d'Holothurie* », G. DEFLANDRE, 1942, p. 5, pl. II, fig. 5.

Sclérite en plaque perforée, de forme générale largement elliptique, à bord ondulé assez régulièrement ; perforations relativement petites et espacées.

Dimensions : longueur : 70 μ ; largeur : 60 μ ; perforations : 3 à 5 μ.

Kiméridgien. Orbagnoux près Corbonod-Seyssel, Ain. Holotype : AN 11.

Parmi les rares sclérites d'Holothurides rencontrés par G. DEFLANDRE dans des plaques minces de schistes bitumineux, ce spécimen est le seul qui, par suite de sa conservation, mérite d'être décrit.

### *Thuroholia* GUTSCHICK 1954

Sclérites en grandes plaques perforées, plates ou légèrement courbées, de contour simple, circulaire, ovale ou largement elliptique, ou vaguement polygonal arrondi ; grandes perforations, de taille sensiblement uniforme, circulaires, ovales ou elliptiques, atteignant 100μ.

Type : *Thuroholia croneisi* GUTSCHICK, 1954, p. 829, fig. 5-7 et 9-19. Ordovicien. Dixon, Illinois, U.S.A.

Ainsi qu'il a été expliqué plus haut, *Thuroholia* rassemble des plaques d'origine incertaine avec des plaques de Synaptides, dont l'association avec des hameçons *(Achistrulum)* constitue le genre *Achistrum*.

### *Petropegia* SUMMERSON et CAMPBELL 1958

Sclérites en grandes plaques perforées plates, de contour varié, munies d'épines sur le bord et parfois aussi dans une zone marginale où elles font saillie ; apparence générale d'une plaque consolidée par des épaississements radiaires ; perforations variables en dimension (60 à 150 μ) et en disposition. Diamètre maximum des plaques : 2 850 μ.

Type : *Petropegia radiata* SUMMERSON et CAMPBELL, 1958, p. 966, Pl. 126, fig. 22, 23. Carbonifère, Pennsylvanien, Kendrich shale. Kentucky, U.S.A.

Je reste sceptique sur la position systématique de ces très grandes plaques (près de 3 mm.) qui pourraient fort bien provenir d'une toute autre classe d'Echinodermes.

Source : MNHN, Paris

***Mortensenites*** DEFLANDRE-RIGAUD emend. FRIZZELL et EXLINE 1955

Sclérites en plaques constitués par plusieurs couches perforées, de contour varié, polygonal ou plus ou moins allongé.

Type : *Mortensenites liasicus* (TERQUEM) = *Gromia liasica* TERQUEM 1866, sec. M. RIOULT, 1960 ; Synonyme : *Mortensenites sievertsi* DEFLANDRE-RIGAUD, 1952, p. 7. Lias, Pliensbachien. Saint-Julien-lès-Metz, Moselle.

Je me range sans hésitation à l'avis de M. RIOULT, qui a revu le type de TERQUEM, en même temps que des représentants de la même centurie dans le Lias normand. Les spécimens de la collection du Laboratoire (Lias du Würtemberg, don de K. FEIFEL), que M. RIOULT a pu examiner, ont confirmé ses vues ; ces spécimens ayant la même provenance que le type de MORTENSEN (1937, pl. III, fig. 3) sur lequel j'avais fondé *M. sievertsi*, la synonymie qu'il propose est tout à fait justifiée.

Le type, *M. liasicus* n'ayant, très vraisemblablement, rien à voir avec les Holothurides, il y aura peut-être lieu, dans l'avenir, de créer un nom nouveau si l'on trouve des sclérites indubitables d'Holothurides répondant à la diagnose ci-dessus. Faute de preuve, je préfère m'abstenir de créer ce nom, et je laisse provisoirement ici, les deux « espèces » créées par FRIZZELL et EXLINE en 1955 : ? *Mortensenites circularis* (p. 90, pl. 4, fig. 1) et ? *Mortensenites cuneus* (p. 91, pl. IV, fig. 2).

Plusieurs sclérites de l'Oxfordien de Villers seront aussi rassemblés dans une nouvelle centurie :

? **Mortensenites elongatus** cent. nov. vel parasp. nov. — Pl. II, fig. 11-12.

Sclérite à plusieurs couches perforées, de forme allongée, un peu arquée, les perforations ayant tendance à s'aligner.

Dimensions : longueur : 115 $\mu$ ; largeur : 45 $\mu$.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AO 11. Paratypes : AM 49, AO 10, AO 18.

***Elgerius*** DEFLANDRE-RIGAUD 1959

Sclérites concavo-convexes, perforés, de contour arrondi, entier ; partie centrale à une seule lame perforée, zone périphérique à double couche.

Type : *Elgerius ostrea* DEFLANDRE-RIGAUD, 1959, p. 192, pl. 1, fig. 5. Oligocène moyen. Innien, Holstein, Allemagne.

Ce manipule, bien caractérisé, ne compte présentement que deux autres centuries (*E. ostrea et E. inniensis)*, de l'Oligocène du Holstein.

Source : MNHN, Paris

***Paracucumarites*** manip. nov. vel paragen. nov.

Sclérites en plaques perforées à double couche, la seconde occupant d'abord la partie centrale et pouvant éventuellement s'étendre jusqu'au bord.

Type : *Paracucumarites hamptoni* (1) cent. nov. vel parasp. nov.

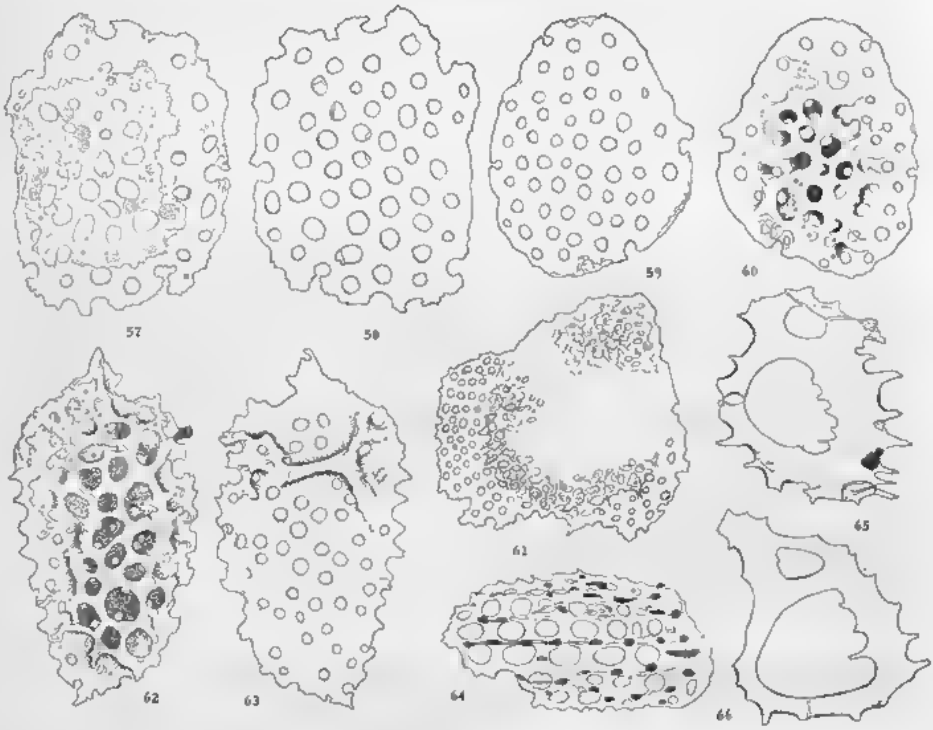



FIG. 57 à 66. — 57 à 60, *Paracucumarites hamptoni* Defl.-Rig. ; 57 et 58, holotype, AM 80 ; 59 et 60, paratype AM 18 ; 61, *P. porosus* Defl.-Rig., holotype, AM 16 (même spécimen : pl. II, fig. 10) ; 62 et 63,? *P. anceps* Defl.-Rig., holotype, AM 60 (même spécimen : pl. II, fig. 9) ; 64, *Costigerites piveteaui* Defl.-Rig., holotype, AM 13 (même spécimen : pl. IV, fig. 8 et 9) ; 65 et 66, *Parvioctoidus spinosus* Defl.-Rig. ; 65, holotype, AM 44 ; 66, paratype, AM 20 (même spécimen : pl. IV, fig. 4). Grossissement : 340. Dans les figures 57-58, 59-60, 62-63, le sclérite est représenté sur ses deux faces.

**Paracucumarites hamptoni** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 57 à 60.

Sclérite en plaque perforée de contour subrectangulaire arrondi à ovale, à bord irrégulièrement festonné, dans la seconde couche laisse une bande

(1) Dédié à M. le Dr. J. S. HAMPTON.

Source : MNHN, Paris

marginale dégagée ; perforations de la lame principale circulaires à elliptiques, de taille peu variable, tendant à s'aligner longitudinalement ; perforations de la seconde lame un peu plus grandes et plus variables.

Dimensions : longueur : 98-100 μ ; largeur : 74-84 μ ; perforations de la lame principale (3) 4-9 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 80. Paratypes : AM 4, AM 13, AM 18, AM 81.

Dans les figures 58 et 59, qui montrent la lame principale, la seconde couche n'est pas représentée, ce qui donne un aspect très semblable à *Cucumarites mortenseni*.

**Paracucumarites porosus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 61 ; pl. II, fig. 10.

Sclérite en plaque perforée, de forme approximativement quadrangulaire, à bord irrégulier ; perforations de la lame principale petites, arrondies, de taille peu variable, formant des rangées plus ou moins régulières ; seconde lame très embrouillée, d'apparence presque spongieuse par l'enchevêtrement des barrettes.

Dimensions : longueur : 90 μ ; largeur : 87 μ ; perforations de la lame principale : 2-4 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype, unique : AM 16.

Dans la figure 61, la partie centrale, trop complexe, n'a pas été dessinée ; elle apparaît dans la photographie.

? **Paracucumarites anceps** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 62, 63 ; pl. II, fig. 9.

Sclérite en plaque perforée de forme elliptique allongée, à bord fortement festonné ou denticulé ; lame principale à petites perforations peu nombreuses, clairsemées, circulaires ou subcirculaires ; seconde lame centrale bien développée, à grandes perforations irrégulières, rondes ou polygonales arrondies ; présence d'une large bride en Y sur la face opposée.

Dimensions : longueur : 132 μ ; largeur : 70 μ ; perforations de la lame principale : (2) 4-6,5 μ, de la seconde lame : 7-14 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype, unique : AM 16.

La position systématique de cet intéressant sclérite reste indécise. En effet, la présence de la bride inciterait à la classer dans les *Spandelites*, mais la double couche conduit à éloigner cette solution. Un seul spécimen, ici, me paraît insuffisant pour en décider.

Source : MNHN, Paris

### 3. Cohorte ou Parafamille

### ETHERIDGELLIDAE Frizzell et Exline 1955

Sclérites se présentant sous la forme de disques ou de sortes de boutons, bombés, à surface ornementée de dépressions ou de granulations.

L'appartenance aux Holothurides de ces sclérites me paraît douteuse. Deux « genres » ont été décrits, qui sont dépourvus de caractères bien représentatifs, *Etheridgella* Croneis, 1932 et *Frizzellus* Hampton, 1958.

#### *Etheridgella* Croneis 1932

Sclérites en disques imperforés, concavo-convexes ou plano-convexes, avec une élévation centrale sur le côté bombé ; surface avec un réseau de dépression polygonales.

Type : *Etheridgella porosa* Croneis, 1932 in Croneis et McCormack, 1932, pl. XX1, fig. 33 ; cf. Deflandre-Rigaud, 1953, p. 954, fig. 19. Carbonifère, Pennsylvanien. Texas, U.S.A.

#### *Frizzellus* Hampton 1958

Sclérites ou disques en plaques, imperforés, plats ou concavo-convexes, à contour hexagonal irrégulier ou subcirculaire et bord denticulé ; surface ornée de petites projections granulaires.

Type : *Frizzellus irregularis* Hampton, 1958, p. 310, pl. I, fig. 1 à 30. Jurassique, Bathonien, Dorset, Angleterre.

### 4. Cohorte ou Parafamille

### PRISCOPEDATIDAE Frizzell et Exline 1955

Sclérites en tables ou turriformes, typiquement bâtis à partir d'un étrier central (parfois régressé), pourvus ou non d'une flèche ou tourelle médiane,



Source : MNHN, Paris

formée de piliers plus ou moins allongés, réunis par des travées transversales ; plaque ou plateau de forme variée, circulaire ou subcirculaire, irrégulière, polygonale, trilobée ou tétralobée, le plus souvent avec 4 (ou 3 perforations centrales déterminées par l'étrier en croisillon (ou en triode) initial, entourées de perforations concentriques, régulières ou non.

Lorsqu'il n'y a pas de flèche ni de trace de base de colonnettes, et que le croisillon central n'est pas bombé, le sclérite peut avoir l'allure générale des *Calclamnidae* : c'est l'aspect des quatre (ou trois) perforations centrales qui permet alors de reconnaître ses affinités.

La structure des *Priscopedatidae* est absolument spéciale aux Holothurides : on ne trouve de sclérites analogues dans aucune autre Classe d'Echinodermes. Dans la nature actuelle, on connaît des sclérites turriformes chez les Dendrochirotes, les Aspidochirotes et les Molpadides.

J'avais proposé le nom de *Turriformidae* (1952, p. 5, note infra-paginale) pour une Cohorte recevant les sclérites turriformes, mais l'accord ne s'étant pas fait sur l'adoption de l'« *Ordo militaris* », je reprends le terme créé par Frizzell et Exline pour une « Famille » ayant une signification moins étroite.

Ces auteurs (1955, p. 100-101) ont reconnu que l'acception de *Priscopedatus* était trop large et qu'il serait nécessaire de le démembrer ultérieurement. Cependant, agissant à l'inverse de leur remarque, ils en ont élargi les limites en y faisant entrer le manipule *Staurocumites* Deflandre-Rigaud, 1952 !

Je rejette bien entendu leur décision et je reprends ici *Staurocumites*, comme l'a d'ailleurs fait déjà M. Rioult (1960), p. 32, après avoir retrouvé ce type dans le Lias normand.

Il me paraît que, compte tenu de ce que l'on sait du développement des sclérites à partir d'un spicule initial correspondant à l'étrier des *Priscopedatidae*, le nombre de branches de cet étrier, trois ou quatre, rarement cinq à sept (1), peut être considéré comme un caractère relativement important. Je ne connais que bien peu de sclérites d'espèces actuelles dans lesquelles l'étrier central *peut être indifféramment à 3* ou *4* branches. J'ai relevé ce cas chez *Microthele nobilis* Selenka à propos duquel G. Cherbonnier (1955, p. 151) écrit que les sclérites turriformes du tégument dorsal peuvent avoir trois ou quatre trous centraux. Östengren (1896) avait aussi donné (pl. XVIII, fig. 13 à 15) de bonnes figures de sclérites de *Mesothuria intestinalis* (Ascan) avec des étriers à quatre, parfois cinq, rarement six-sept branches, les jeunes animaux possédant assez fréquemment des sclérites à étrier à trois branches. Par contre, il semble qu'on puisse affirmer l'existence d'espèces *précisément caractérisées par des sclérites à étrier à trois branches* et je citerai particulièrement celles décrites par Ohshima dans le Pacifique du Nord-Ouest (1915) : *Synallactes multivesiculatus* Ohs. (pl. VIII, fig. 1), *Mesothuria media* Ohs. (pl. VIII, fig. 4), *Molpadia infesta* Ohs. (pl. IX,

(1) Contrairement à Frizzell et Exline je ne considère pas comme un étrier la barrette transversale du *Priscopedatus cribellum* que Schlumberger a dessinée et qui n'est pour moi qu'une bride surnuméraire, variation purement accidentelle.

Source : MNHN, Paris

fig. 15), *Capheira mollis* Ohs. (pl. IX, fig. 16) et *Caudina ludwigi* Ohs. (pl. IX, fig. 17). Auparavant Théel (1885, Challenger) avait, lui aussi, figuré des étriers triradiés chez *Holothuria thomsoni*, pl. X, fig. 8 et 11), *H. lactea* (pl. X, fig. 9, 15), *H. Murrayi* (pl. X, fig. 17, 18). Citons encore *Mesothuria candelabri* et *Mesothuria rugosa* Hérouard (1923, pl. 1, fig. 7, 11 à 21).

Ce caractère, fluctuant chez certaines espèces actuelles, apparemment constant chez d'autres espèces, peut avoir eu une fixité plus marquée chez des espèces fossiles. Or, dans ce que je connais des sclérites fossiles, le type 3 est associé à des aspects morphologiques que je n'ai pas encore retrouvés chez des sclérites à type 4.

Dans ces conditions, je crois pouvoir proposer un classement des *Priscopedatidae* reposant au départ sur ce caractère, puis, en second lieu, sur l'importance prise par les trois ou quatre perforations centrales dans l'aspect morphologique du sclérite. Celles-ci, en effet peuvent être très grandes, et constituer le plateau à elles seules.

C'est ce qui se passe dans le manipule *Dictyothurites* que j'ai décrit de l'Oligocène du Holstein (Deflandre-Rigaud, 1959, p. 193), ainsi que dans des spécimens caractéristiques de *Staurocumites bartensteini* Defl.-Rig., 1952. Chez ce dernier, il peut y avoir une ou plusieurs perforations marginales supplémentaires, mais l'aspect cruciforme est conservé. Il est probable qu'une variation analogue pourrait se rencontrer chez des *Dictyothurites*, comme cela existe chez des espèces actuelles citées plus loin à propos de ce manipule.

On aura ainsi deux groupes parallèles de manipules se présentant comme il suit :

1. Avec un étrier à 3 branches ..... 3
   Avec un étrier à 4 branches ..... 2

2 (1) Nombreuses perforations, celles centrales ne commandant pas le dessin du contour du sclérite **Priscopedatus** Schlumberger em.
   Quatre perforations centrales allongées déterminant un contour cruciforme ..... **Staurocumites** Deflandre-Rigaud

3 (1) Nombreuses perforations, celles centrales ne commandant pas le dessin du contour du sclérite **Prisculatrites** Deflandre-Rigaud

   Trois perforations centrales allongées déterminant un contour trilobé ..... **Dictyothurites** Deflandre-Rigaud

### *Priscopedatus* Schlumberger emend.

Sclérites en table ou turriformes, avec un croisillon ou étrier à quatre branches, surmontant une large ouverture ou déterminant quatre perforations souvent anguleuses au pôle interne, avec ou sans flèche ou tourelle

Source : MNHN, Paris

à quatre piliers à plateau, lisse ou épineuse ou costulée ; contour circulaire, subcirculaire ou plus ou moins polygonal, à bord entier ou ondulé, ou festonné ; perforations circulaires, elliptiques ou polygonales.

Type : *Priscopedatus pyramidalis* SCHLUMBERGER, 1890, p. 201, fig. 26-29. Eocène de Chaussy, Seine-et-Oise.

Dans l'ordre de leur importance, les caractères qui, à mon sens, commandent un classement des *Priscopedatus* sont : la structure du centre (puis la forme et le contour) du plateau, le nombre, la forme et la disposition des perforations entourant le centre, l'aspect de la flèche ou tourelle (piliers, côtes, épines, travées), les dimensions.

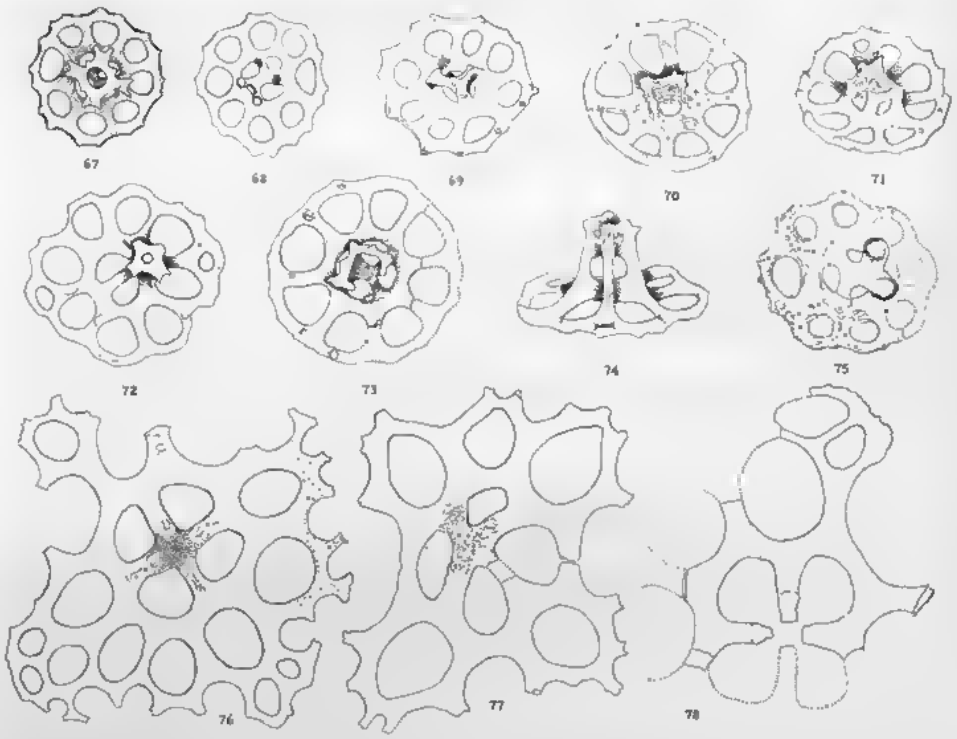


FIG. 67 à 78. — 67 à 75, *Priscopedatus affinis* Defl.-Rig. ; 67 et 68, holotype, AM 14 (même spécimen : pl. V, fig. 5) ; 69 à 75, paratypes : AM 13, AM 2, AM 23, AM 21, AM 43, AM 12 (même spécimen : pl. V, fig. 6) et AO 11 ; 76 à 78, *P. apertus* Defl.-Rig. : 76, paratype, AM 19 ; 77, holotype, AM 49 ; 78, paratype, fragment partiellement reconstitué, AM 47. Grossissement : 340. Dans les figures 67-68, le sclérite est représenté sur ses deux faces ; il s'est déplacé légèrement au cours des années séparant l'exécution des deux dessins (1946 et 1958).

**Priscopedatus affinis** DEFLANDRE-RIGAUD 1946 — Fig. 67 à 75 ; pl. 5, fig. 5 et 6.

*Priscopedatus affinis* DEFLANDRE-RIGAUD, 1946, p. 514, fig. 6 ; 1953, p. 954, fig. 16.

Source : MNHN, Paris

Sclérite turriforme à plateau subcirculaire irrégulier, à contour festonné avec des échancrures situées en face des perforations marginales généralement plus étroites que les festons correspondant aux intervalles de ces perforations ; perforations marginales subcirculaires, elliptiques ou ovales, assez inégales, au nombre de huit avec parfois une (fig. 71) ou deux (fig. 72) plus petites perforations supplémentaires ; tourelle à un, rarement à deux étages, la tête de chaque pilier se terminant en projection bifurquée et les trabécules portant souvent une petite verrue.

Dimensions : Diamètre : 51-71 μ ; perforations : 8-15 (17) μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 14. Paratype : AM 2, AM 8, AM 12, AM 13, AM 14, AM 21, AM 23, AM 78, AO 11, AO 13.

Il se trouve que le spécimen que j'ai choisi pour holotype est le plus petit de tous ceux que j'ai observés ; d'autre part, certains fragments rencontrés me donnent à penser que la dimension maximale donnée (71 μ) doit être vraisemblablement assez souvent surpassée.

La perforation apicale de la tourelle est arrondie (fig. 67 et 72) ou quadrangulaire (fig. 73) et la disposition typique (fig. 67) n'est souvent que partiellement réalisée soit par réduction des bifurcations (fig. 73) ou absence des verrues (fig. 72). Il y a parfois des petites pustules sur le plateau (fig. 69, 72, 73) et aussi des malformations (fig. 69, 70, 75). Dans l'ensemble, *P. affinis* est facile à reconnaître. La seule forme assez voisine est le *P. pseudaffinis* décrit plus loin. Je l'avais tout d'abord considéré comme une variation. En fait, le contour du plateau de *P. pseudaffinis*, dont les ondulations coïncident avec le contour des perforations marginales, est bien différent. Le comportement en lumière polarisée de *P. affinis* est inconstant. L'holotype, comme on le voit pl. V, fig. 5, est brillant en vue apicale à peine inclinée, tandis qu'un paratype, pl. V, fig. 6, l'est en vue latérale un peu oblique. D'autres spécimens sont à peu près complètement éteints à plat.

Sclérites actuels comparables : *Holothuria glandifera* CHERBONNIER, (1955, fig. 2, *h*) ; *Holothuria mammata* GRUBE (CHERBONNIER, 1960, fig. 1, *s*).

**Priscopedatus apertus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 76 à 78.

Sclérite de contour irrégulier, imprécisé, dont les quatre perforations centrales sont entourées d'une première série de grandes perforations ovales dont le pôle acuminé est tourné vers l'extérieur, puis d'autres perforations plus petites ; tourelle non observée.

Dimensions de l'holotype (incomplet) : longueur : 147 μ ; largeur : 102 μ ; grandes perforations : 24-33 μ. Paratype : 150 μ ; perforations : 22-25 μ.

Les spécimens, tous incomplets, laissent supposer une taille de l'ordre de 200 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 49. Paratypes : AM 8, AM 19, AM 22, AM 47.

*P. apertus* est le plus grand des *Priscopedatus* de l'Oxfordien de Villers. Au premier abord, il semble assez comparable à *P. aspergillum* SCHLUMBERGER de l'Eocène. Mais la comparaison que j'ai pu faire avec des topotypes de celui-ci démontre qu'il s'agit de deux centuries bien différentes.

Source : MNHN, Paris

**Priscopedatus asymmetricus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 79 et 80 ; pl. II, fig. 6.

Sclérite turriforme à plateau elliptique irrégulier, à bord lisse, ne portant que quelques petites perforations inégales, espacées et absentes sur une partie, nettement plus étroite ; tourelle basse, munie de tubercules épineux mousses.

Dimensions du plateau : 63 μ.

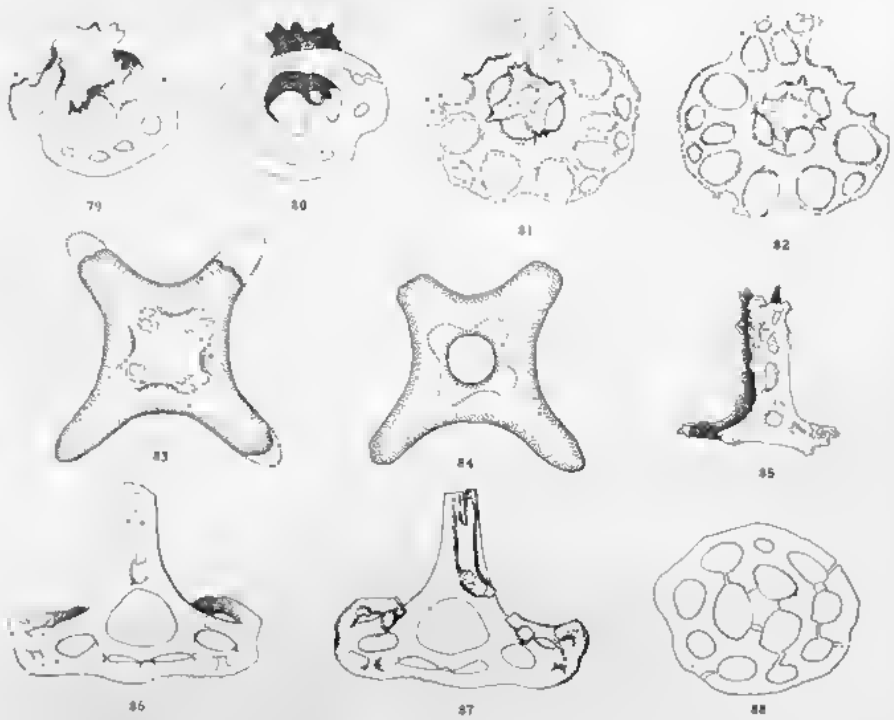


Fig. 79 à 88. — 79 et 80, *Priscopedatus asymmetricus* Defl.-Rig., holotype, AM 22 (même spécimen : pl. II, fig. 6) ; 81 et 82, *P. heteroporus* Defl.-Rig., paratype, AM 50 ; 83 à 85, *P. crux* Defl.-Rig. ; 83 et 84, holotype, AO 89 ; 85, ? paratype, vue latérale, AM 49 ; 86 à 88, *Prisculatriles deflandreae* (Frizz. et Exl.) ; 86 et 87, holotype, AM 10, paratype, AM 78. Grossissement : 340, sauf fig. 83 et 84 : gros. 224 env. Dans les figures 79-80, 81-82, 83-84, et 86-87, le sclérite est représenté sur ses deux faces. Il est partiellement reconstitué dans les figures 81, 83 et 88.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 22. Paratype ( ?) : AO 61.

Cette forme, par son asymétrie et surtout par la réduction extrême des perforations, ne peut être confondue avec aucune autre. Mais cette asymétrie n'est-elle pas accidentelle ?

Sclérites actuels comparables : *Pseudocucumis mixta* Ost. (Cherbonnier, 1952, (fig. 1) ; *Microthele nobilis* (Sel.) (Cherbonnier, 1955, pl. XXVIII, fig. *c*).

Source : MNHN, Paris

**Priscopedatus crux** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 83, 84 et (?) 85.

Sclérite en forme de croix irrégulière, à contour lisse ; perforation centrale circulaire coiffée par un étrier ou croisillon épais, peu proéminent, à branches courtes et larges.

Dimensions : largeur de la partie centrale : 47 μ ; longueur des diagonales incomplètes : 95-97 μ, longueur probable : 110 μ ; perforation centrale : 17-18 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AO 89. Paratype ( ?) : AM 49.

La base du sclérite dessiné fig. 85 semble être cruciforme, comme celle de *P. crux*, mais la haute tourelle est si particulière que j'hésite à identifier les deux formes.

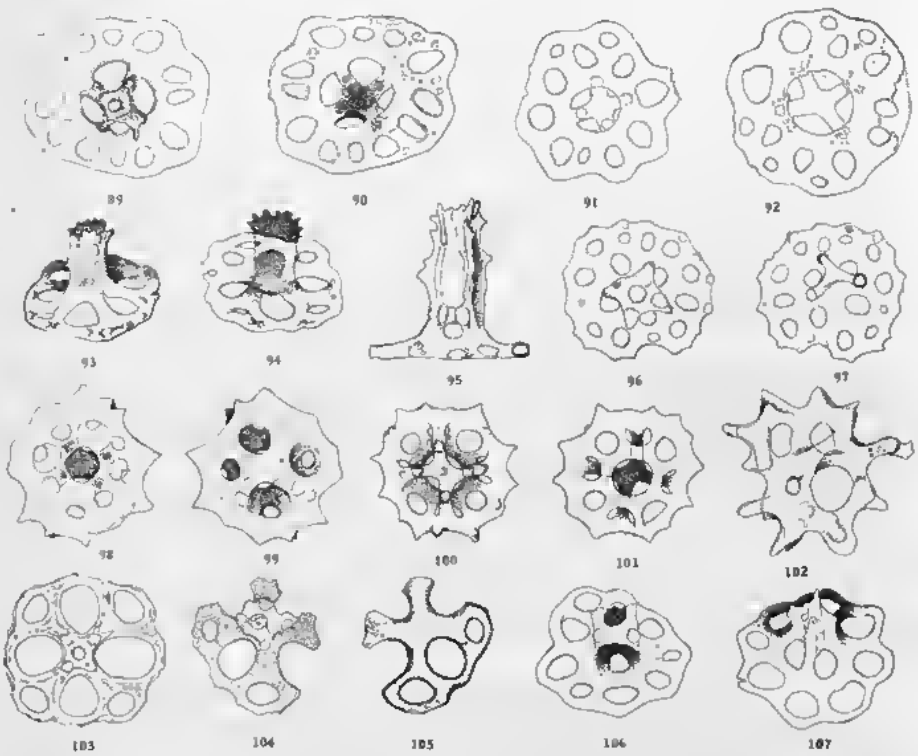


FIG. 89 à 107. — 89 à 92, *Priscopedatus heteroporus* Defl.-Rig. ; 89 et 90, holotype, AM 61 (même spécimen : pl. II, fig. 5) ; 91 et 92, paratypes, AM 10 et AM 61 ; 93 à 95, *P. hystrix* Defl.-Rig. ; 93 et 94, holotype, AM 44 ; 95, paratype, AM 45 ; 96 et 97, *P. normannus* Defl.-Rig., holotype, AO 17 ; 98 à 102, *Pedatopriscus pinguis* (Defl.-Rig.) ; 98 et 99, holotype, AM 20 ; 100 et 101, paratype, AM 19 (même spécimen : pl. II, fig. 7) ; 102, paratype anormal, AM 15 ; 103 à 105, *Priscopedatus plenus* Defl.-Rig. ; 103, holotype, AO 15 ; 104 et 105, paratype incomplet, AO 12 ; 106 et 107, *P. pseudaffinis* Defl.-Rig. ; 106, paratype, AM 23 ; 107, holotype, AM 12. Grossissement : 340. Dans les figures 89-90, 93-94, 96-97, 98-99, 100-101 et 104-105, le sclérite est représenté sur ses deux faces.

Source : MNHN, Paris

*P. crux* a tout à fait la même allure que *Priscopedatus exlinae* Said et Barakat, 1958, commun dans le Bajocien du Sinaï, d'après les descripteurs, mais il est environ quatre fois plus petit. La diagnose de *P. exlinae* ne donne pas de dimensions, mais la figure 11, pl. VI, au grossissement de 80, permet de calculer l'envergure du sclérite qui est d'environ 440 μ. Ainsi, malgré une réelle ressemblance, il est, dans l'état actuel de nos connaissances, impossible de réunir les deux formes. Cela ne serait réalisable que s'il était prouvé qu'une série ininterrompue relie les petits sclérites d'une centaine de microns aux grands qui atteignent presque le demi-millimètre.

**Priscopedatus heteropurus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 81, 82, 89 à 92 ; pl. II, fig. 5.

Sclérite à plateau de contour irrégulier, subcirculaire à polygonal arrondi, avec un bord ondulé ; perforations de forme, de taille et de disposition très variées, différentes dans chaque spécimen, mais conférant une physionomie très caractéristique ; croisillon central simple ou surmonté d'une tourelle basse dont les piliers peuvent porter des côtes.

Dimensions de l'holotype (fig. 89-90) : longueur : 75 μ ; largeur : 56 μ ; perforations : 5-13 μ. Paratypes : diamètre : 56-76 μ ; perforations : 4-17 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 61. Paratype : AM 10, AM 12, AM 50, AM 51, AM 62.

**Priscopedatus hystrix** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 93 à 95.

Sclérite turriforme à plateau de contour arrondi, à bord festonné ; tourelle relativement haute, robuste, quadrangulaire, dont les arêtes et le sommet portent des dents de taille variable et disposées sans ordre.

Dimensions : diamètre : 51-58 μ ; hauteur : 30-59 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 44. Paratype : AM 45.

Peut-être s'agit-il, ici, d'un type apparenté à *P. pseudaffinis* ou à *P. affinis*, dont la tourelle serait très développée. Seule la possession d'une bonne série de spécimens en nombre suffisant, permettrait de résoudre cette question. La tourelle ressemble, par ailleurs, à celle de *Priscopedatus echinatus* Schlumb., qui a un plateau bien différent.

**Priscopedatus normannus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 96 et 97.

Sclérite à plateau subcirculaire, dont le bord est entièrement et peu profondément festonné ; les quatre perforations centrales sont très écartées et recouvertes d'un étrier quadrangulaire ; la face opposée porte une sorte de bride à trois branches ; perforations marginales au nombre de douze, elliptiques, de tailles variées ; quelques verrues près du bord.

Dimension : diamètre : 50-56 μ ; perforations : (2) 4-8,5 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype, unique : AO 17.

Source : MNHN, Paris

La présence de la bride en Y sur la face inférieure donne à ce sclérite un caractère particulier, inhabituel chez les *Priscopedatus* ; mais ce n'est peut-être qu'une anomalie.

**Priscopedatus plenus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 103 à 105 ; pl. V, fig. 7.

Sclérite turriforme à plateau subcirculaire dont le contour ondulé correspond au bord des perforations ; plateau à centre plein, le croisillon initial projetant ses bras épais, qui sont bifurqués ; quatre grandes perforations centrales ovales ou elliptiques, atteignant le bord, entre lesquelles s'intercalent quatre plus petites perforations marginales, elliptiques un peu aplaties vers l'extérieur ; tourelle basse, de section quadrangulaire à flancs concaves.

Dimensions de l'holotype : diamètre 61-62 μ ; grandes perforations longues de 15 à 22 μ, larges de 14-15 μ ; petites perforations longues de 10 à 14 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AO 15. Paratypes : AO 12, AO 13, AO 18.

Des huit perforations que porte le plateau, quatre sont les perforations dites centrales, les autres étant secondaires. Schématiquement *P. plenus* est donc très proche d'un des spécimens de *P. normani* Schlumb. Mais ce dernier est beaucoup plus grand (presque trois fois) et le croisillon central est grêle alors qu'il est toujours très robuste chez *P. plenus*.

*P. plenus* et *P. normani* se présentent comme des intermédiaires entre les *Priscopedatus* à perforations centrales petites ou moyennes et les *Staurocumites*, où elles déterminent le contour.

Engel (1933) a dessiné un sclérite assez voisin (fig. 12, C-1) provenant de *Stichopus variegatus* Semper. Voir aussi *Synallactes nozawai* Mitsukuri, in Ekman (1925, p. 456, fig. H-*e*).

**Priscopedatus pseudaffinis** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 106 à 110.

Sclérite turriforme à plateau subcirculaire ou parfois irrégulier, dont le bord est festonné, chaque feston correspondant à une des perforations marginales ; huit (éventuellement neuf) perforations marginales ; tourelle peu développée, pouvant porter quelques tubercules dentiformes.

Dimensions : diamètre (58) 60-72 μ ; perforations 8-17 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 12. Paratypes : AM 23, AM 54, AM 79.

*P. pseudaffinis*, que j'avais tout d'abord confondu avec *P. affinis*, en diffère très nettement par son contour qui suit très exactement chacune des perforations, sans qu'il y ait, comme chez *P. affinis* des échancrures en face de celles-ci.

Source : MNHN, Paris

Sclérites actuels comparables : *Holothuria pardalis* (Sel.) (Cherbonnier, 1955, pl. XXXVI, fig. *e*) ; *Holothuria squamifera* Semper (Cherbonnier, 1955, pl. XLIII, fig. *c*).

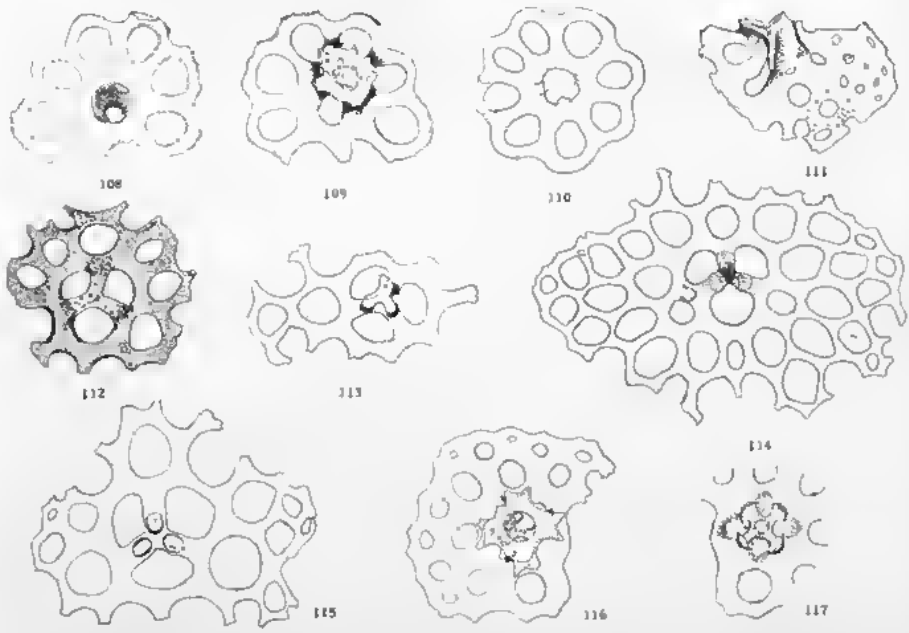


Fig. 108 à 117. — 108 à 110, *Priscopedatus pseudaffinis* Defl.-Rig. ; 108 et 109, paratype, AM 54 ; 110, paratype, AM 79 ; 111, *Prisculatrites tricostatus* Defl.-Rig., holotype, AM 46 ; 112 à 115, *Prisculatriles schlumbergeri* (Defl.-Rig.) ; 112, holotype, AM 66 ; 113 à 115, paratypes : AM 16, AM 20 (même spécimen : pl. II, fig. 3) et AM 16 ; 116 et 117, *Priscopedatus spiniferus* Defl.-Rig., holotype, AM 78. Grossissement : 340. Dans les figures 108-109 et 116-117, le sclérite est représenté sur ses deux faces.

**Priscopedatus spectabilis** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig 122 à 125.

Sclérite à étrier proéminent ; plateau de forme irrégulière avec des perforations disposées très irrégulièrement et dont la dimension va en diminuant vers les bords ; perforations elliptiques, ovales ou de formes arrondies variées ; tourelle non observée, mais trace de la base des piliers.

Dimensions de l'holotype : diamètre maximum 150 μ ; perforations : 6-17 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 19. — Paratypes : AM 18, AO 11.

Aucun des spécimens n'est complet. La partie supérieure de la figure 122 (holotype) semble intacte et donne à penser que le sclérite avait des expansions lobées arrondies, dotées de plus petites perforations.

Parmi les types déjà connus, *P. spectabilis* peut être rapproché de *Priscopedatus multiforis* Schlumberger (Eocène), qui a un contour très irrégulier et des perforations inégales, mais dont les dimensions (220-310 μ) sont très supérieures.

Source : MNHN, Paris

**Priscopedatus spiniferus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 116-117.

Sclérite turriforme ; plateau subcirculaire à bord ondulé ou festonné ; perforations subcirculaires ou elliptiques, relativement espacées, disposées d'abord en une rangée de 8, entourant le centre, puis une seconde rangée concentrique, marginale, de perforations plus petites ; croisillon en X régulier, plus petit que l'écartement des piliers de la tourelle dont la partie supérieure, en croix à branches fourchues, porte une perforation circulaire ; quelques épines ornent la tourelle.

Dimensions : diamètre : 85 μ ; perforations : 7-11 μ et 2,5-7,5 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype, unique : AM 78.

Bien qu'incomplet, ce sclérite est très typique et très différent de tous les autres. Il est surtout caractérisé par la disposition des perforations, proportionnellement petites et écartées les unes des autres.

Sclérites actuels comparables : *Holothuria hamata* PEARSON (CHERBONNIER 1955, pl. XXX1X, fig. *m*).

### *Staurocumites* DEFLANDRE-RIGAUD 1952

Sclérites turriformes ; plateau en forme de croix à branches ajourées par une perforation généralement allongée ; branches subégales ou inégales, arrondies ou un peu ogivales à leur extrémité ; éventuellement une ou plusieurs petites perforations supplémentaires.

Type : *Staurocumites bartensteini* DEFLANDRE-RIGAUD, 1952, p. 6, 1953, p. 953, fig. 12. Plaquette treillissée, BARTENSTEIN, 1936, p. 8, fig. 4 *a c*, 5, 12. Lias, Hambuhren, Allemagne.

M. RIOULT, qui a retrouvé des *Staurocumites* dans le Lias normand, a précisé que ceux-ci possédaient une tourelle (ou flèche) de hauteur sensiblement égale à la moitié du diamètre de la plaque, constituée par un étrier à quatre pieds soudés à la plaque dans l'intervalle des bras, terminé par un bouton sphérique épineux.

La série de sclérites du Lias du Würtemberg que possède le laboratoire (coll. K. FEIFEL) comporte des *Staurocumites* que je n'ai pas étudiés et qui serviront à M. RIOULT pour préciser la morphologie et les possibilités de variations de ceux-ci. J'ai l'impression que l'on devra distinguer ultérieurement plusieurs centuries ou parespèces.

### *Prisculatrites* manip. nov. vel paragen. nov.

Sclérites en tables ou turriformes avec un étrier central à trois branches, déterminant trois perforations médianes ; plateau de forme subcirculaire, elliptique ou polygonale, à bord lisse ou ondulé, muni de perforations

Source : MNHN, Paris

elliptiques ou à tendance polygonale ; tourelle à trois piliers, de section triangulaire ou en étoile à trois branches.

Type : *Prisculatrites schlumbergeri* (DEFLANDRE-RIGAUD). Syn. *Priscopedatus schlumbergeri* DEFLANDRE-RIGAUD, 1946, p. 514, fig. 7.

En principe, on peut admettre que les variations des *Prisculatrites* sont parallèles à celles des *Priscopedatus*.

L'Oxfordien de Villers m'a déjà fourni quatre centuries, dont le type. Celui-ci, en 1946, était, dans mon esprit, probablement identique à l'un des sclérites éocènes dessinés par SCHLUMBERGER, mais — par prudence — je ne l'ai point spécifié et *P. schlumbergeri* a donc pour étage et localité types, l'Oxfordien de Villers-sur-Mer. C'est ainsi qu'il a été répertorié par FRIZZELL et EXLINE (1955, p. 109). Dans ces conditions, le sclérite figuré par SCHLUMBERGER (1888, p. 8) sous le nom de *Thyonidium* sp. sera classé dans les *Prisculatrites* sous le nom de *Prisculatrites chaussyensis* cent. nov. vel parasp. nov.

A propos de ces sclérites de 1888 (fig. 8 à 10), SCHLUMBERGER déclarait : « On pourrait attribuer les plaques (fig. 10 et 11) à une première espèce ; la figure 11 est vue du côté de la lanterne. Dans la plaque (fig. 8) la lanterne n'a que trois piliers, ce qui justifierait une seconde espèce et la plaque (fig. 9) percée d'un nombre de trous beaucoup plus considérable en établirait une troisième ». En fait, les figures 10-11 ont été utilisées pour *Priscopedatus pyramidalis* SCHLUMBERGER, 1890, type des *Priscopedatus*, les figures 8 et 9 n'ayant pas été reprises ultérieurement.

Je ne connais, présentement, pas d'autre figure publiée de *Priscopedatus* possédant l'étrier à trois branches de *Prisculatrites*.

**Prisculatrites schlumbergeri** (DEFLANDRE-RIGAUD). — Fig. 112 à 115 ; pl. II, fig. 3.

Sclérite en table ou turriforme ; plateau elliptique ou irrégulier, à bord ondulé ou profondément entaillé, avec deux rangées (ou plus) de perforations concentriques disposées sans régularité ; perforations elliptiques irrégulières, ovales ou à tendance polygonale ; étrier surmonté ou non d'une tourelle réduite à un trépied bas (fig. 113) ou portant la trace de trois piliers.

Dimensions (paratype fig. 114) : longueur : 138 μ ; largeur : 95 μ ; perforations : (6) 8-18 μ. L'bolotype, incomplet, ne mesure que 70 μ environ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 66. Paratypes : AM 8, AM 16, AM 20, AM 55.

Le meilleur spécimen (AM 20) n'est pas intact, mais il donne une idée plus exacte du contour que l'holotype, le seul que je possédais en 1946.

Sclérites actuels comparables : *Mesothuria candelabri* HÉROUARD (1923, pl. I, fig. 7).

Source : MNHN, Paris

**Prisculatrites deflandreae** (FRIZZELL et EXLINE). — Fig. 86 à 88.

*Priscopedatus deflandreae* FRIZZELL et EXLINE, 1955, p. 105.
*Priscopedatus* cf. *pyramidalis* SCHLUMB. sec. DEFLANDRE-RIGAUD, 1946, p. 514, fig. 10.

Sclérite turriforme ; plateau largement elliptique irrégulier, à bord un peu ondulé ; une seule rangée de perforations marginales, elliptiques irrégulières ; tourelle pleine, à trois côtés en prolongation de l'étrier.

Dimensions : longueur du plateau : 75-92 μ ; largeur d'un paratype : 62 μ ; perforations : 7-16 μ environ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AM 10. Paratype : AM 78.

Dans le spécimen holotypique il manque le troisième bras de la base de la tourelle et une fraction du plateau, ce qui se voit dans mon nouveau dessin (fig. 87) représentant la face opposée à celle de la figure de 1946. Le paratype (fig. 88) a sa tourelle brisée.

Sclérites actuels comparables : *Mesothuria rugosa* HÉROUARD (1923, pl. 1, fig. 12, 13).

**Prisculatrites triceratium** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig 118 à 120 et ( ?) 121 ; pl. II, fig. 4.

Sclérite à plateau triangulaire, à étrier à trois branches non exactement central, entouré de perforations généralement plus petites que les trois perforations initiales ; contour un peu ondulé ou festonné irrégulièrement ; pas de tourelle dans les spécimens observés ; présence fréquente de quelques brides simples ou complexes, sur l'une ou sur les deux faces du sclérite.

Dimensions : envergure : 72-87 μ ; petites perforations : (2,5) 3-9 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype (fig. 118) ; AM 12. Paratype : AM 4, AM 12, AM 45.

La présence des brides, surtout bien développées dans le paratype fig. 119-120, qui n'occupent pas une position particulière et peuvent manquer, ne me paraît point, pour le moment, un caractère suffisant pour classer ce type de sclérite dans un manipule autre que *Prisculatrites*.

Sclérites actuels comparables : *Caudina ludwigi* OHSHIMA (1915, pl. IX, fig. 17).

**Prisculatrites tricostatus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig 111.

Sclérite turriforme, à plateau de contour irrégulier ; perforations de formes et de dimensions variées, disposées sans aucune régularité et très espacées les unes des autres ; tourelle (incomplète) à section en étoile à trois branches.

Dimensions : longueur : 75 μ ; perforations : 2-8 μ environ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype, unique : AM 46.

Source : MNHN, Paris

La morphologie de *P. tricostatus* est très imparfaitement connue, mais bien que le spécimen unique soit incomplet, il est tellement différent de tout ce qui est connu que j'ai jugé bon de le décrire.

### *Dictyothurites* Deflandre-Rigaud 1959

Sclérites triangulaires à centre en étoile à trois branches ; chaque paire de branches adjacentes forme la base d'une grande perforation ; l'aire centrale, pleine, porte trois boutons ou débuts de colonnettes marquant l'éventualité de la présence d'une flèche ou tourelle.

Type : *Dictyothurites corbisema* Deflandre-Rigaud, 1959, p. 193, pl. I, fig. 12-13. Oligocène moyen. Innien, Holstein, Allemagne.

*D. corbisema* Defl.-Rig. et *D. spaluligerus* Defl.-Rig. ne sont connus encore que de l'Oligocène du Holstein. J'interprète les trois grandes perforations comme homologues des trois perforations centrales de *Prisculatrites*, assimilation parallèle à celle qui apparente *Staurocumites* et *Priscopedatus*.

Il semble que chez les Holothuries actuelles, les sclérites du type *Dictyothurites* ne soient pas rares chez les *Molpadides*. Hérouard (1923) a figuré pour *Trochostoma blakei* var. *excentrica* Hérouard (pl. IX, fig. 6) un sclérite presque identique à *D. corbisema*, à côté d'autres, de la même espèce, montrant des variations intéressantes. Des spécimens morphologiquement proches se trouvent également chez *Trochostoma angulatum* Hérouard (pl. VIII, fig. 3), *T. thomsoni* (pl. VIII, fig. 5), *Molpadia jeffreysi* D. et K. (pl. IX, fig. 11, 12) etc...

## 5. Cohorte ou Parafamille

### **EXLINELLIDAE** cohors nov. vel parafam. nov.

Sclérites en boucles, en ovules treillissés ou plus ou moins lenticulaires, à structure différente sur les deux faces perforées, qui sont réunies par des trabécules ou colonnettes. Absence de tourelle ou flèche.

Élément central à trois branches **Exlinella** Deflandre-Rigaud
Élément central à quatre branches .....
**Pedatopricus** Deflandre-Rigaud

Les sclérites qui seront réunis ici ont, au premier abord, quelque similitude morphologique avec les *Priscopedatidae*, au moins dans leurs formes les plus simples, mais ils en diffèrent fondamentalement par l'absence de flèche ou tourelle.

Source : MNHN, Paris

Chez les Holothuries actuelles, on rencontre des sclérites de structure analogue. Ainsi LUDWIG (1889-1892) a donné pour *Colochirus cucumis* SEMPER, un dessin (fig. 26) d'un sclérite assez comparable à *Exlinella*. Une forme similaire est figurée par CHERBONNIER (1951, pl. XXIII, fig. 5) pour *Eupentacta chronhjelmi* (THÉEL).

Il semble que le sclérite dit en ovule treillissé se développe à partir d'un type en boucle. HEDING (1943, p. 7, fig. 5) a publié des croquis de ces deux types provenant d'*Halodeima coluber* (SEMPER).

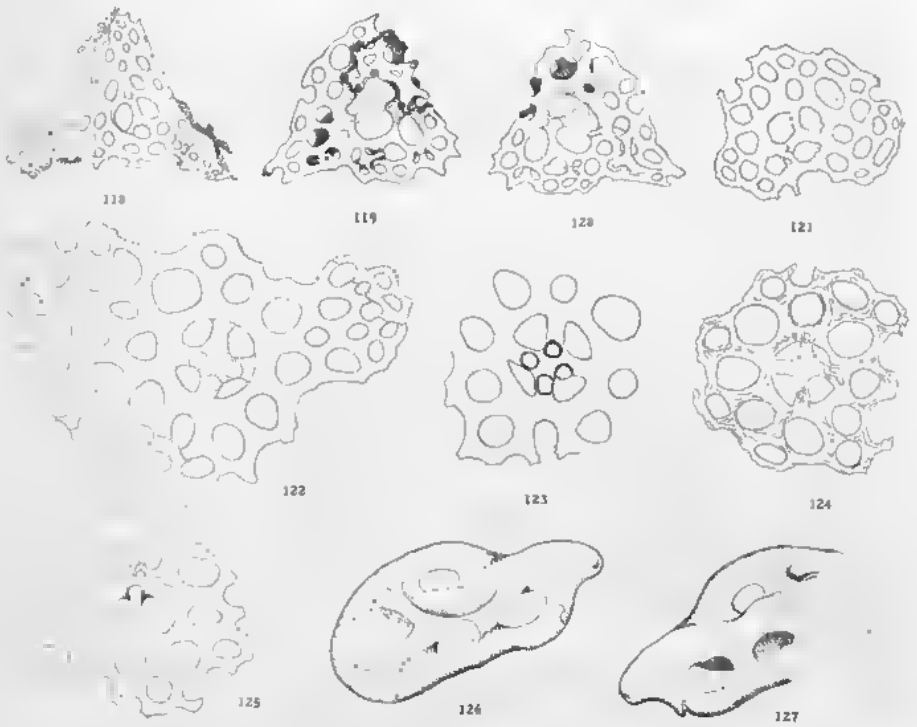


FIG. 118 à 127. — 118 à 120, *Prisculatrites triceratium* Defl.-Rig., 118, holotype, AM 12 ; 119-120, paratype, AM 45 ; 121, *P. cf. triceratium* Defl.-Rig., AM 54 ; 122 à 125, *Priscopedatus spectabilis* Defl.-Rig. ; 122 et 123, holotype, AM 19 ; 124 et 125, paratypes : AO 11 et AM 18 ; 126 et 127, *Seterothurites clypeus* Defl.-Rig., holotype, AM 60. Grossissement : 340. Dans les figures 119-120, 122-123 et 126-127, le sclérite est représenté sur ses deux faces. Il est partiellement reconstitué dans les figures 119, 120, 122 et 124.

***Exlinella*** manip. nov. vel paragen. nov.

Sclérites en ovules treillissés, de forme générale plus ou moins aplatie, à contour subcirculaire ou elliptique ; bride centrale initiale à trois branches dichotomisées se rejoignant en un système de crible bombé à larges perforations.

Source : MNHN, Paris

Type : *Exlinella frizzelli* (1) cent. nov. vel. parasp. nov.

**Exlinella frizzelli** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 128, 129 ; pl. IV, fig 1 à 3.

Sclérite à bride initiale triangulaire entourée de trois, puis neuf perforations (fig. 129), reliées par trois colonnettes à la partie opposée du sclérite qui comporte une petite perforation centrale circulaire et trois grandes perforations elliptiques entourées de plus petites perforations assez irrégulières.

Dimensions : diamètre maximum : 58 μ ; perforations adjacentes à la bride perforée : 10-20 μ ; autres perforations : 5-12 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AO 18. Paratype : AM 80 (incomplet).

Les deux faces du sclérite (fig. 128-129) montrent une aire centrale triangulaire entourée de 3 perforations plus grandes que les autres. L'une de ces aires (fig. 128) étant percée au centre, je considère celle opposée (fig. 129) comme représentant le trépied initial. Cependant, les trois plus grandes perforations de la figure 128, pouvaient suggérer l'inverse.

***Pedatopriscus*** manip. nov. vel paragen. nov.

Sclérites lenticulaires ou sphéroïdaux applatis, à contour subcirculaire ou polygonal plus ou moins irrégulier ; croisillon initial à quatre branches en X rejoignant la périphérie du sclérite et relié par quatre piliers à une face opposée comportant une perforation centrale et des perforations marginales.

Type : *Pedatopriscus pinguis* (DEFLANDRE-RIGAUD), Syn. *Priscopedatus pinguis* DEFLANDRE-RIGAUD, 1946, p. 514, fig. 8.

**Pedatopriscus pinguis** (DEFLANDRE-RIGAUD). — Fig. 98 à 102; pl. 11, fig. 7 et 8.

Sclérite très épais, décomposable en un anneau périphérique polygonal étoilé, à contour irrégulièrement denté, avec des échancrures plus ou moins profondes, un croisillon en X et, sur la surface opposée, bombée, un système de trabécule délimitant une perforation centrale arrondie, et huit perforations periphériques ; croisillon relié à cette face par quatre piliers internes.

Dimensions : diamètre : 55-70 μ ; perforation centrale : 12-15 μ ; autres perforations : 6-9 μ environ.

(1) Dédié conjointement à H. EXLINE (Mrs. FRIZZELL) et à Don L. FRIZZELL, en hommage à leur œuvre commune.

Source : MNHN, Paris

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype (fig. 98-99), AM 20. Paratypes : AM 15, AM 19, AM 43.

Il ne fait pas de doute, pour moi, que le spécimen de la figure 102, quoiqu'il ne réponde pas à la diagnose, représente une simple anomalie de *P. pinguis*.

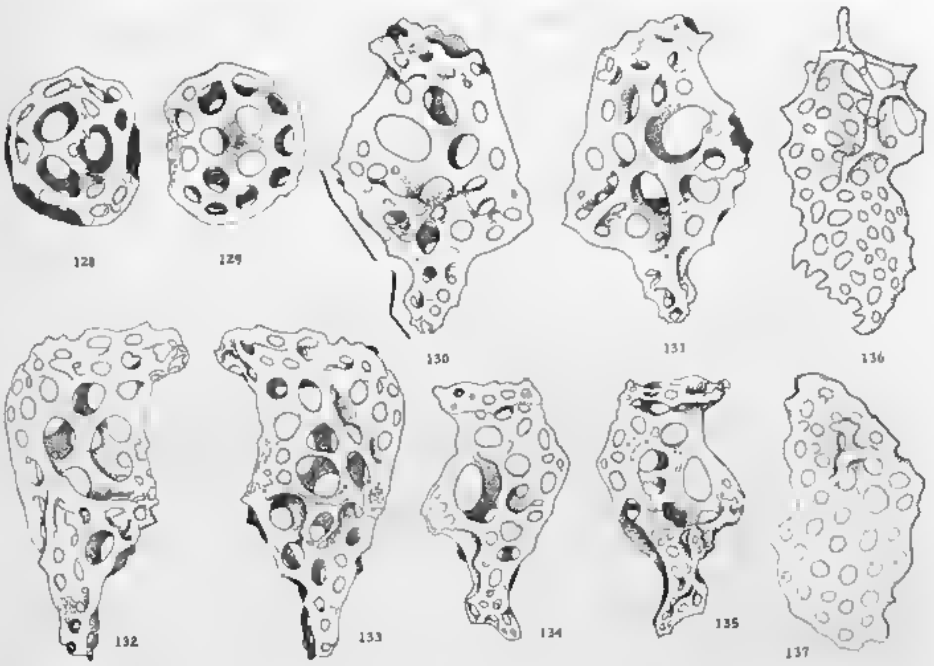



FIG. 128 à 137. — 128 et 129, *Exlinella frizzelli* Defl.-Rig., holotype, AO 18 (même spécimen : pl. IV, fig. 1 à 3) ; 130 à 135, *Schlumbergerites sieverlsae* Defl.-Rig. ; 130 et 131, paratype, AM 11 (même spécimen : pl. IV, fig. 7) ; 132-133, holotype AO 12 (même spécimen : pl. IV, fig. 5) ; 134-135, paratypes : AM 82 (même spécimen : pl. IV, fig. 6) ; 136 et 137, *Spandelites irregularis* (Defl.-Rig.) ; 136, holotype, AM 14 (même spécimen : pl. III, fig. 6-7) ; paratype, AM 59. Grossissement : 340. Sauf dans les figures 136 et 137, le sclérite est représenté chaque fois sur ses deux faces.

Parmi les Holothuries actuelles, un sclérite assez semblable a été figuré pour *Caudina ransoneti* MARENZELLER, mais la figure reproduite par DELAGE et HÉROUARD (fig. 409) ne permet pas de reconnaître la présence de piliers internes, comme ceux qui caractérisent *Pedatropriscus*.

On remarquera que ces quatre piliers, que j'ai indiqués par un pointillé dans mes figures 92 et 100, apparaissent très nettement sur les microphotographies de la Planche II.



Source : MNHN, Paris

### 6. Cohorte ou Parafamille

**SCHLUMBERGERITIDAE** cohors nov. vel parafam. nov.

Sclérites treillissés complexes de contours variés, sans tourelles ni étriers exactement différenciés.

Cette cohorte aurait sans doute pu être placée immédiatement à la suite des *Calclamnidae* : J'ai l'impression que la structure particulière de la partie centrale, que je n'homologue pas mais compare à un croisillon initial, justifie un rapprochement avec les *Priscopedatidae*.

Un seul manipule ou paragenre :

***Schlumbergerites*** manip. nov. vel paragen. nov. (1).

Sclérites à partie centrale comportant une double couche de grandes mailles se simplifiant latéralement en une couche à perforations plus petites ; pas de tourelle ou flèche ni étrier différencié nettement, mais apparence d'un croisillon initial ou d'une bride principale en X.

Type : *Schlumbergerites sievertsae* cent. nov. vel. parasp. nov. (2).

**Schlumbergerites sievertsae** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 130 à 135 ; pl. IV, fig. 5 à 7.

Sclérite en plaque perforée de forme allongée, à flancs subparallèles inclinés sur l'axe longitudinal, avec un pôle tronqué et l'autre prolongé en une sorte de courte queue obtuse ; partie centrale formée d'un double système de brides ou trabécules dichotomisées, formant de grandes perforations elliptiques ; zones marginales minces, à petites perforations elliptiques ; pôle tronqué avec des brides secondaires pouvant simuler un repli.

Dimensions : longueur : 97-127 μ ; largeur : 43-61 μ ; grandes perforations : 23-24 μ maximum ; petites perforations : (2) 4-8 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype : AO 12. Paratypes : AM 11, AM 60, AM 82.

Je considère les figures 131, 132 et 135 comme représentant des faces homologues, qui paraissent posséder en commun le croisillon initial.

(1) Dédié à la mémoire de SCHLUMBERGER, en hommage à ses recherches sur les sclérites d'Holothuries fossiles et pour fixer aussi le souvenir d'un fait particulier : c'est à Villers-sur-Mer, localité type de ces sclérites, que SCHLUMBERGER, à la fin du XIX^e^ siècle, passait ses vacances d'été.

(2) Dédié à M^me^ le Dr. SIEVERTS-DORECK (Stuttgart), auteur de beaux travaux sur les vestiges d'Echinodermes fossiles.

Source : MNHN, Paris

Quoique présentant une structure semblable, les divers spécimens de *S. sievertsae* ont tous un aspect assez différent, tant dans leur contour que dans le nombre et la disposition des perforations. Je pense, néanmoins, qu'ils proviennent d'une même espèce.

### 7. Cohorte ou Parafamille **SYNAPTELLIDAE** nom. nov.

(***Synaptitidae*** FRIZZELL et EXLINE emend.)

Sclérites en plaques perforées, généralement allongées et souvent plus étroites à l'une des extrémités, concavo-convexes ou plates, typiquement avec une bride polaire simple, double ou complexe, parfois absente ; perforations en nombre variable, assez souvent denticulées sur leur marge.

FRIZZELL et EXLINE ont créé en 1955 les Familles des *Synaptitidae* et des *Calcancoridae* et les ont substituées à la cohorte *Platanchoriformidae* DEFLANDRE-RIGAUD, 1952. Leurs deux « familles » ont une signification purement morphologique quoique présentées avec une appellation et une tournure linnéennes. A l'inverse, le nom que j'avais créé — *Platanchoriformidae* — évoquait la réunion de sclérites en plaques et de sclérites en forme d'ancres (sclérites anchoriformes), que j'avais classés ensemble auparavant (DEFLANDRE-RIGAUD, 1949, p. 2) dans le manipule *Synaptites*. Mais ce nom de *Platanchoriformidae*, conçu dans le cadre de l'*Ordo militaris*, était incorrect vis-à-vis des Règles de la Nomenclature Zoologique, qui prescrivent l'utilisation d'un nom de genre choisi, lors de la composition des unités systématiques supragénériques, ce qu'ont fait FRIZZELL et EXLINE, à raison.

En 1957, ces auteurs ont publié une révision de la famille des *Synaptitidae*, et la diagnose donnée ci-dessus est très peu différente de la leur : elle est seulement élargie par l'introduction de « généralement » devant allongées et de « ou plates ».

En adoptant le point de vue essentiellement morphologique, il y a lieu de ne plus tenir compte de l'idée d'association plaque-ancre (genre *Synaptites*), ou plaque-hameçon (genre *Achistrum*), qu'évoquait ma cohorte des *Platanchoriformidae*. Par conséquent, je place dans les *Synaptellidae* tous les sclérites en plaques possédant leur caractère fondamental, à savoir une différenciation unipolaire de brides ou trabécules simples ou complexes, même si — selon toute apparence — ces sclérites n'ont jamais été les supports d'ancres ou d'hameçons.

L'Oxfordien de Villers m'a ainsi fourni deux centuries nouvelles de *Spandelites* et le manipule nouveau *Amphitriodites*.

Les cinq manipules de *Synaptellidae* se distinguent ainsi :

Source : MNHN, Paris

1. Bride polaire très apparente ..... 2
Bride polaire peu apparente, double simple ou absente.....
**Synaptellus** DEFLANDRE-RIGAUD

2 (1) Bride polaire développée en une petite plaque perforée triangulaire ..... **Amphitriodites** DEFLANDRE-RIGAUD
Bride polaire simple ou complexe et irrégulière ..... 3

3 (2) Bride intéressant la moitié supérieure du sclérite, perforations lisses ..... **Spandelites** FRIZZELL et EXLINE
Bride presque terminale ; perforations généralement denticulées.. 4

4 (3) Bride en bretelle s'étendant au-dessus de la partie supérieure pas de lèvre distincte ..... **Croneisites** FRIZZELL et EXLINE

Bride formant une cloison solide ou presque entre la partie principale du sclérite et une lèvre supérieure distincte.....
**Rigaudites** FRIZZELL et EXLINE

***Synaptellus*** manip. nov. vel paragen. nov.

(*Synaptites* DEFLANDRE-RIGAUD 1949 emend. FRIZZELL et EXLINE 1957)

Sclérites en plaques perforées ovales à elliptiques, plates ou concavo-convexes, typiquement avec bride au pôle étroit sur la face concave ; bride simple, double, ou fortement réduite ou absente, sur l'une ou les deux marges, mais ne croisant pas le sclérite transversalement ; perforations peu nombreuses (10 à 20 environ), denticulées, elliptiques ou rarement subcirculaires, de tailles très différentes, les plus grandes vers la base ; denticulations fines, acérées, nombreuses (5 à 20) mais très variables en quantité.

Type : *Synaptellus eocenus* (SCHLUMBERGER). Syn. *Synapta eocena* SCHLUMBERGER, 1888, p. 193, fig. 1 à 3 (1) ; *Synaptites eocenus* SCHLUMB.) pro parte, DEFLANDRE-RIGAUD, 1946, p. 5, fig. 5 à 10 (non 11-12) ; FRIZZELL et EXLINE, 1957, p. 112. Eocène, Lutétien, Chaussy, Seine-et-Oise.

Les cinq centuries actuellement connues de *Synaptellus* sont d'âge tertiaire (Eocène, Lutétien de Chaussy, Seine-et-Oise). Elles sont toutes fort voisines des sclérites des espèces actuelles du genre *Leptosynapta* VERRILL.

***Croneisites*** FRIZZELL et EXLINE 1957

Sclérites en plaques perforées ovales ou elliptiques, concavo-convexes, avec une bride étroite en bretelle, reliant les bords du sclérite et arquée

(1) Je respecte la volonté de SCHLUMBERGER qui, en 1890, corrigea *eocoena* en *eocena*.

Source : MNHN, Paris

vers la base de celui-ci ; dix à vingt perforations, elliptiques à subcirculaires, à marge lisse ou denticulée.

Type : *Cronetsites oligocaenicus* (SPANDEL). Syn. *Synapta oligocaenica* SPANDEL, 1900, p. 50, fig. 3 à 5 ; DEFLANDRE-RIGAUD, 1946, p. 9, fig. 18 à 20 (non 21 à 24). Oligocène supérieur, Offenbach-am-Main, Allemagne.

Deux centuries seulement, l'une oligocène (le type), l'autre éocène.

### *Rigaudites* FRIZZELL et EXLINE 1957

Sclérites en plaques perforées ovales à largement elliptiques, concavo-convexes, avec une bride et une lèvre proéminente à la petite extrémité ; bride en forme d' M (rarement d' U), vue de dessus ; simple ou complexe, stratifiée, s'inclinant vers la lèvre ; jonction avec le bord simple ou parfois par un plexus de trabécules, marge lisse ou denticulée ; lèvre projetée vers l'extérieur, finement perforée ; nombreuses (vingt-cent cinquante) perforations finement denticulées, subégales et de forme subcirculaire (moins fréquemment elliptiques), rapprochées ; denticulations variables en nombre, dimension et disposition.

Type : *Rigaudites cuvillieri* (DEFLANDRE-RIGAUD). Syn. *Synaptites cuvillieri* DEFLANDRE-RIGAUD, 1949, p. 3, fig. 1 à 3, emend. FRIZZELL et EXLINE, 1957, p. 105, fig. 1-2. Eocène, Cuisien, Gan, Basses-Pyrénées.

*Rigaudites* est connu du Crétacé inférieur à l'Oligocène. Outre le type, cinq centuries ont été décrites par FRIZZELL et EXLINE.

### *Spandelites* FRIZZELL et EXLINE 1957

Sclérites en plaques perforées allongées ou plus ou moins polygonales, avec un système de brides pouvant s'étendre sur la moitié supérieure, perforations nombreuses, irrégulières, arrondies ou elliptiques, toujours à bord lisse.

Type : *Spandelites irregularis* (DEFLANDRE-RIGAUD). Syn. ? *Synaptites irregularis* DEFLANDRE-RIGAUD, 1949, p. 10, fig. 4.

Au type, sur lequel FRIZZELL et EXLINE ont fondé le manipule, j'ajouterai ici deux autres centuries. *Spandelites* reste, présentement, cantonné dans le Jurassique.

Parmi les formes actuelles on peut comparer *Spandelites* aux plaques anchorales de *Synapta maculata* (CHAM. et EYS.), dont J. S. DOMANTAY (1933, pl. I, fig. 20) a donné une figure qui montre des perforations très variées, disposées sans régularité.

Il n'y a évidemment ici qu'un rapprochement morphologique, auquel je ne peux, présentement, accorder aucune signification particulière.

Source : MNHN, Paris

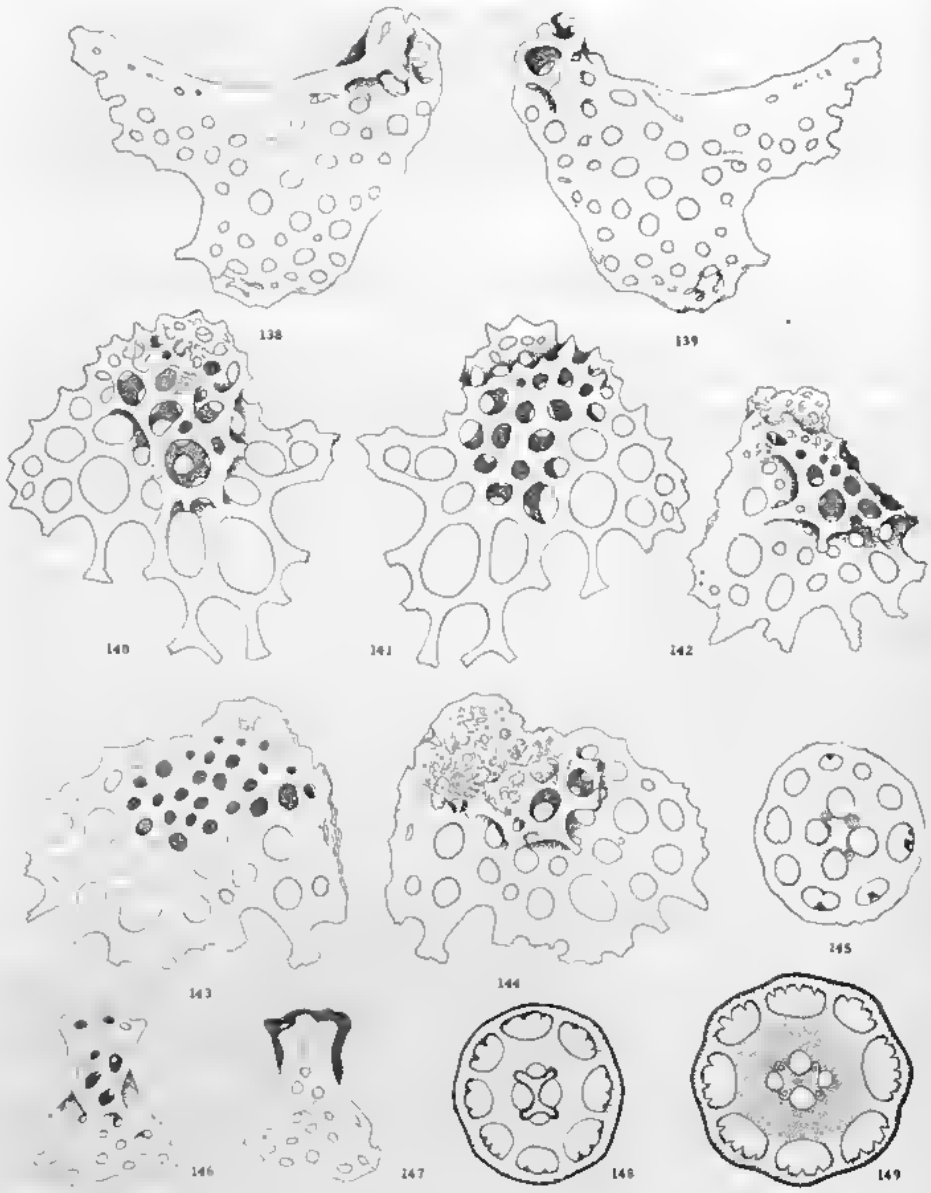


FIG. 138 à 149. — 138 et 139, *Spandelites arcuatus* Defl.-Rig., holotype, AM 2 (même spécimen : pl. III, fig. 5) ; 140 à 144, *S. lehmani* Defl.-Rig. ; 140 et 141, holotype, AM 51 ; 142, paratype, AM 51 ; 143 et 144, paratype, AM 21 (même spécimen : pl. III, fig. 4) ; 145, *Protocaudina paucispinosa* Defl.-Rig., holotype, AM 8 (même spécimen : pl. III, fig. 3) ; 146 et 147, *Amphitriodites insignis* Defl.-Rig., holotype, AO 17 (même spécimen : pl. III, fig. 12 et 13) ; 148 et 149, *Protocaudina mortensent* Defl.-Rig. ; 148, paratype, AM 21 (même spécimen : pl. III, fig. 2) ; 149, holotype, AM 8 (même spécimen : pl. III, fig. 1). Grossissement : 340. Dans les figures 138-139, 140-141, 143-144, et 146-147, le sclérite est représenté sur ses deux faces.

Source : MNHN, Paris

**Spandelites arcuatus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 138, 139 ; pl. III, fig. 5.

Sclérite en plaque perforée de forme triangulaire curviligne avec un flanc convexe à bord un peu ondulé et l'autre concave, à bord presque lisse, la base étant largement et irrégulièrement festonnée ; perforations très espacées, subcirculaires ou elliptiques, à peu près absentes le long du bord concave ; brides polaires à l'extrémité du sclérite, épaisses, disposées sans régularité.

Dimensions : Longueur : 125 μ ; largeur : 130 μ ; perforations : (3) 4 à 8,5 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype, unique : AM 2.

**Spandelites irregularis** (Deflandre-Rigaud) Fig. 136, 137 ; pl. III, fig. 6 et 7.

Sclérite en plaque allongée, à contour irrégulier, bord ondulé, festonné ou denté ; perforations nombreuses arrondies, disposées sans régularité, souvent plus grandes dans la région de la bride ; bride située dans la moitié supérieure, formant un double pont plus ou moins développé ou comportant davantage de trabécules.

Dimensions : longueur : 80-120 μ ; largeur : 50-54 μ ; perforations : 3 à 10 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype (fig. 136) AM 14. Paratypes : AM 13, AM 59, AO 44.

**Spandelites lehmani** (1) cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 140 à 144 ; pl. III, fig. 4.

Sclérite en plaque vaguement quadrangulaire ou triangulaire, de contour irrégulier ; bord ondulé ou irrégulier dans la partie supérieure, profondément entaillé dans la partie inférieure, en correspondance avec des mailles non développées (ou brisées) ; perforations petites et nombreuses dans le haut, plus grandes vers le bas ; système de brides polaires complexes, à grandes et petites perforations s'étendant jusque vers le milieu du sclérite.

Dimensions de l'holotype : longueur : 130 μ ; largeur : 123 μ ; perforations : (3) 4-29 μ.

Autres spécimens : longueur : (70) 98-106 μ ; largeur : 86-117 μ ; perforations : 4-20 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype (fig. 140) AM 51. Paratypes : AM 13, AM 14, AM 20, AM 21, AM 51.

*Spandelites lehmani* est fort caractéristique et facile à reconnaître. Un des spécimens (AM 14), moins développé que les autres, possède un système de brides polaires plus simple et assez analogue à celui de *Spandelites irregularis*.

(1) Dédié à M. le Professeur J.-P. Lehman, en hommage reconnaissant.

Source : MNHN, Paris

***Amphitriodites*** manip. nov. vel paragen. nov.

Sclérites composites formés de deux plaques perforées approximativement triangulaires, disposées en sens inverse et reliées entre elles par de courts piliers.

Type : *Amphitriodites insignis* cent. nov. vel. parasp. nov.

On peut aussi interpréter *Amphitriodites* comme une plaque perforée supportant un système de brides polaires épaissies ; la photographie pl. III, fig. 12, suggère mieux cette interprétation que les dessins dans lesquels la partie centrale (le trou) des perforations a été seule représentée.

**Amphitriodites insignis** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig 146 et 147 ; pl. III, fig. 12 et 13.

Sclérite en plaque triangulaire à base légèrement et irrégulièrement ondulée, à sommet tronqué et orné de trois festons subégaux (fig. 147), perforations peu nombreuses, très espacées, subcirculaires ou elliptiques ; seconde plaque ou système de brides polaires environ deux fois plus petite, triangulaire à base irrégulièrement ondulée obliquement soudée à la première par son sommet divisé en deux branches et par quelques courts piliers.

Dimensions : longueur : 62-63 μ ; largeur : 32 et 51 μ ; perforations : (2) 4 à 7 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype, unique, AO 17.

## 8. Cohorte ou Parafamille

## CALCANCORIDAE Frizzell et Exline 1955

Sclérites en forme d'ancres, avec une verge (tige), un jas et des bras (pattes) ; jas lisse ou denticulé, parfois remplacé par un élargissement de la verge ; deux ou trois bras (pattes), lisses ou denticulés.

Comme la famille des *Synaptidae*, la familles des *Calcancoridae* était incluse dans ce que j'avais appelé Cohorte des *Platanchoriformidae*. En conformité avec la classification que j'adopte ici, je reprends également l'appellation correcte créée par Frizzell et Exline. Dans mon dernier travail (Deflandre-Rigaud, 1959, p. 198), je ne m'étais pas encore résolue à cette solution et j'ai décrit un nouveau sclérite sous le nom ambigu de *Synaptites (Calcancora) spectabilis*.

Source : MNHN, Paris

En bonne logique, celui-ci est si différent des *Calcancora* qu'un manipule ou paragenre nouveau doit être instauré. La partie terminale de la tige, en effet, est dépourvue de la partie en barrette transversale (jas, ou manivelle des auteurs) et elle est simplement élargie et divisée en lobes denticulés. Je pense d'ailleurs que ce sclérite ne provient pas d'un Synaptide *(Apoda)*, mais plus probablement d'un Molpadide *(Actinopoda)*, famille à laquelle appartiennent les animaux de qui proviennent les sclérites spatulés de *Calcligula elgeri* DEFL.-RIG. du même gisement oligocène. On sait que les ancres des Molpadides sont précisément associées à des groupes de tels sclérites spatulés et c'est pourquoi, de l'assemblage fossile subjectif, j'ai fait plus haut le genre *Molpadioites*.

FRIZZELL et EXLINE avaient divisé les *Calcancoridae* d'après le nombre des bras de l'ancre : deux bras, *Calcancora* — trois bras, *Calcancoroidea*.

Je propose la disposition suivante :

1. Ancre munie d'un jas, ou dispositif transversal parallèle aux bras et barrant la tige ..... 2
   Ancre dépourvue de jas.. **Calcancorella** DEFLANDRE-RIGAUD

2 (1) Deux bras ..... **Calcancora** FRIZZELL et EXLINE
   Trois bras ..... **Calcancoroidea** FRIZZELL et EXLINE

### *Calcancora* FRIZZELL et EXLINE 1955

Sclérites en forme d'ancres à deux bras, lisses ou munies d'épines ou de dents sur la marge inférieure ; extrémité de la tige avec une barre transversale ou au moins un élargissement en forme de jas.

Type : *Calcancora mississippiensis* FRIZZELL et EXLINE. Oligocène, Red Bluff St., Clarke County, Mississippi, U.S.A.

Sur les quatres centuries nommées par Frizzell et Exline, trois sont d'âge tertiaire, et une d'âge jurassique : *Calcancora sieboldi* (MÜNSTER). Dans ma révision des *Synaptites* (DEFLANDRE-RIGAUD, 1949) je n'avais pas mentionné la figure de MÜNSTER (1843), m'en tenant à l'opinion de ZITTEL (Spicule de Spongiaire). Si l'on suppose, avec FRIZZELL et EXLINE une erreur dans le grossissement de la figure, la nature de sclérite d'Holothurie peut être admise. Toutefois, je considère que, présentement, l'existence de plaques anchorales et de sclérites anchoriformes de Synaptes ne peut-être considérée comme certaine qu'à partir de l'Eocène.

### *Calcancoroidea* FRIZZELL et EXLINE 1955

Sclérites en forme d'ancres, possédant, outre les deux bras latéraux, un bras médian dans l'axe de la tige ; jas denticulé dans les centuries connues ; base du sclérite lisse ou denticulée.

Source : MNHN, Paris

Type : *Calcancoroidea spandeli* FRIZZELL et EXLINE, 1955, p. 154, pl. XI, fig. 5. Syn. *Synapta oligocaenica* SPANDEL, 1900 pro parte, fig. 1, non fig. 2-5.

*C. spandeli* et *C. trifida* FRIZZELL et EXLINE proviennent de l'Oligocène d'Allemagne du Sud.

***Calcancorella*** manip. nov. vel paragen. nov.

Sclérites en forme d'ancres, dont la tige, dépourvue de jas, s'épaissit simplement dans sa partie terminale, qui peut être divisée en lobes denticulés ; bras lisses ou denticulés.

Type : *Calcancorella spectabilis* (DEFLANDRE-RIGAUD). Syn. *Synaptites (Calcancora) spectabilis* DEFLANDRE-RIGAUD, 1959, p. 198, pl. I, fig. 23-24.

Ce sclérite anchoriforme provient de l'Oligocène moyen d'Allemagne du Nord (Holstein). Je représente ici (pl. V, fig. 11), les deux extrémités de ce sclérite, dont celle, caractéristique, de la tige.

9. **Cohorte ou Parafamille ACHISTRULIDAE** nom.nov.

(***Achistridae*** Frizzell et Exline, 1955)

Sclérites en forme d'hameçons, avec une tige plus ou moins courbée, ou droite, dont une extrémité est pointue, en épieu, et l'autre pourvue d'une boucle ou œilleton, réticulé ou non.

Un seul manipule ou paragenre :

***Achistrulum*** manip. nov. vel paragen. nov.

Syn. *Achistrum* Etheridge emend. Frizzell et Exline, 1955

Diagnose de la Cohorte valable pour le manipule.

Type : *Achistrulum nicholsoni* (ETHERIDGE). Syn. *Achistrum nicholsoni* ETHERIDGE, 1881 emend. FRIZZELL et EXLINE, 1955, p. 98. Carbonifère inférieur, Fordel, Fife, Ecosse.

Les sclérites en hameçons sont connus du Carbonifère au Jurassique (Lias et Dogger). Notre collection de l'Oxfordien de Villers comporte un seul spécimen d'*Achistrulum issleri* (CRONEIS) DEFL.-RIG. Il est brisé et réduit à l'œilleton qui mesure 180 $\mu$ de diamètre (AP 83). Là encore, cette

Source : MNHN, Paris

rareté tient à la taille élevée de ces sclérites, retenus dans des tamisages qui n'ont pas fait l'objet de mes études.

M. RIOULT, qui a recueilli les grands sclérites, en a trouvé dans les mêmes couches. Il a pertinemment analysé (1960, p. 28) les travaux anglais d'HODSON, HARRIS et LAWSON (1956) et de HAMPTON (1958) concernant les « groupes » ou « sous-genres » d'*Achistrum ( = Achistrulum)*, dont il ne reconnaît que deux séries bien définies :

1° Les sclérites à œilleton vide *(A. nicholsoni)* ;

2° Les sclérites à œilleton réticulé *(A. monochordatum* H. H. et L.).

Les matériaux qu'il a rassemblés doivent lui permettre de créer de nouvelles centuries d'*Achistrulum*.

Comme je l'ai indiqué (DEFLANDRE-RIGAUD, 1953, p. 949, fig. 4), les sclérites en hameçon sont connus chez les Holothuries Synaptides actuels du genre *Sigmodota*. MORTENSEN (1937, p. 21) avait également noté que ses hameçons du Jurassique (pl. III, fig. 9-15), rapportés par lui à *Ancistrum issleri* CRONEIS (= *Achistrulum issleri)* ressemblaient aux sclérites de Synaptides récents *Toeniogyrus* et *Scoliodota*. M. RIOULT (1960, p. 29), a observé chez *Achistrulum issleri* (FRIZZ. et EXL.) et *Achistrulum monochordatum* (H. H. et L.) du Lias normand, de grandes variations de taille (200 μ à plus d'un mm), ainsi que la répartition de ces variations, qui présente trois maxima souvent distincts (200-400 μ) (500-600 μ) (700-1 000 μ et plus).

## 10. Cohorte ou Parafamille

## CHIRIDOTITIDAE RIOULT

Sclérites rotiformes, à centre en moyeu, toujours plein et dépourvu de dépressions (centrale et péricentrale) sur la face inférieure, avec des rayons généralement bien individualisés et une jante retournée ou non, à bord le plus souvent entièrement denticulé, rarement lisse.

Quatre manipules, *Chiridotites* DEFL.-RIG., *Myriotrochites* DEFL.-RIG., *Protheelia* FRIZZ. et EXL., *Auricularites* DEFL.-RIG., répondent exactement à cette diagnose. Deux autres, *Acanthotheelia* FRIZZ. et EXL. et *Micradites* DEFL.-RIG. sont, le premier, douteux à mes yeux, le second de position encore indécise.

Les quatre premiers seuls sont pris en considération, dans la clef ci-après, les autres étant placés en appendice.

1. Jante à bord non retourné.... **Protheelia** FRIZZELL et EXLINE
   Jante à bord plus ou moins retourné ..... 2

2 (1) Jante munie de denticulations fines, très fines ou imperceptibles.. 3
   Jante munie de fortes dents pétalées .....
   **Myriotrochites** DEFLANDRE-RIGAUD

Source : MNHN, Paris

3 (2) Rayons nombreux, ne se rejoignant pas en une étoile centrale...
**Auricularites** DEFLANDRE-RIGAUD
Rayons peu nombreux, se rejoignant vers le centre en une étoile, sur la face inférieure ..... **Chiridotites** DEFLANDRE-RIGAUD

### *Chiridotites* DEFLANDRE-RIGAUD 1949

Sclérites rotiformes à contour circulaire ou plus ou moins polygonal arrondi, et dans ce cas à nombre de côtés correspondant au nombre de rayons ; jante retournée vers l'intérieur, toujours (?) denticulée sur son bord interne ; six à sept, rarement jusqu'à 10 rayons se rejoignant généralement vers le centre de la face inférieure en formant une étoile.

Type : *Chiridotites undulatus* (SCHLUMBERGER). Syn. *Chiridota undulata* SCHLUMBERGER, 1888, p. 439, fig. 7 ; DEFLANDRE-RIGAUD, 1950, p. 31, fig. 66, 68, 69. Eocène, Lutétien. Chaussy, Seine-et-Oise.

Je n'avais pas désigné de type pour le manipule *Chiridotites*, proposé en juillet 1948 (in G. DEFLANDRE et M. DEFLANDRE-RIGAUD, 1949, p. 576, *nomen nudum)* puis décrit en 1950 (p. 16). FRIZZELL et EXLINE, en reprenant *Theelia* SCHLUMB., ont pris pour type *Th. undulata* SCHLUMB. *Theelia* SCHLUMB. tombant dans la synonymie de *Chiridotites* DEFL.-RIG., il n'y a cependant pas de raison de choisir une autre forme comme type. Je conserve donc *Ch. undulatus* SCHLUMB., qui a de plus l'avantage d'être représenté par un topotype de notre collection, et qui provient de SCHLUMBERGER (AV 60). Je n'ai, par ailleurs, pas perdu l'espoir de retrouver un jour l'holotype, actuellement égaré.

Les *Chiridotites* sont connus du Secondaire (Jurassique, Crétacé) et du Tertiaire (Eocène, Oligocène).

Je ne répéterai pas ici la description des formes de l'Oxfordien de Villers, renvoyant à mon travail de 1950. Ce sont :

*Chiridotites atavus* (WAAGEN) DEFLANDRE-RIGAUD. Syn. *Chirodota atava* WAAGEN, 1867, pl. XXIV, fig. 4 *a b* ; DEFLANDRE-RIGAUD, 1950, p. 23, fig. 31 à 34 et pl. 1, fig. 2. Plésiotype. Oxfordien. Villers-sur-Mer AO 99.

*Chiridotites speciosus* (DEFLANDRE-RIGAUD). Syn. *Chiridota speciosa* DEFLANDRE-RIGAUD, 1946, p. 514, fig. 3 à 5 ; 1950, p. 29, fig. 55 à 65 et pl. I, fig. 9 à 12 ; 1953, p. 952, fig. 8 et p. 956, fig. 27, 28. Holotype : AM 49. Paratypes : AM 12, AM 23, AM 41, AM 47, AM 60, AM 78, AM 83, AO 40 etc...

*Chiridotites vetustus* (SCHWAGER) DEFLANDRE-RIGAUD ; Syn. *Chirodota vetusta* SCHWAGER in Oppel et Waagen, 1886, p. 297, fig. 3 ; DEFLANDRE-RIGAUD, 1950, p. 20, fig. 17 à 21. Plésiotype. Oxfordien. Villers-sur-Mer. AM 92.

On remarquera que, sur les trois centuries de *Chiridotites*, une seule, *Ch. speciosus* DEFL.-RIG. est représentée par de nombreux spécimens, les deux autres *Ch. atavus* et *Ch. vetustus* ne m'étant connues, à Villers, que par un seul échantillon. Il y aura lieu de compléter ces observations par une étude des sclérites rotiformes de Villers, de taille supérieure à 100-200 µ.

Source : MNHN, Paris

C'est « sous réserve » (1950, p. 24), que j'ai rapporté un sclérite de Villers à *Ch. atavus* (Waagen). Tout en reproduisant la figure de Waagen, Frizzell et Exline ont attribué à *Ch. atavus* le diamètre de ce sclérite de Villers (142 μ). Je persiste à penser que, malgré la longue diagnose qu'ils ont donnée (1955, p. 115), « on ne sera vraiment fixé sur cette forme que lorsqu'elle aura été revue dans sa localité d'origine » (Deflandre-Rigaud, 1950, p. 24).

Cette remarque s'applique aussi à *Ch. vetustus* (Schwager). Les figures anciennes de *Chirodota vetusta* sont assez peu explicites. Frizzell et Exline (1955, p. 128) ont accepté mon interprétation et reproduit ma figure 21, malgré l'état de conservation assez mauvais de mon spécimen. Il est toutefois regrettable que leur dessinateur ait donné à mon dessin une interprétation si schématisée qu'elle enlève toute l'authenticité du portrait que j'avais tenté de faire aussi proche que possible de la réalité.

J'ai décrit avec précision *Ch. speciosus*, dont j'ai mesuré 50 spécimens. La courbe de fréquence montre un sommet très net vers 56-60 μ et 58% des individus mesurent entre 56 et 65 μ. Mais il me faut rappeler que cette population s'est trouvée sélectionnée puisque les tamisages ont pratiquement éliminé les grands sclérites.

Le fait que les individus de diamètre supérieur à 75 μ sont en nombre limité prouve cependant que *Ch. speciosus* est représenté ici par un ensemble homogène. Il n'est peut-être pas impossible, toutefois, d'extraire des mêmes couches, une série de spécimens de morphologie analogue, mais de dimensions plus élevées et présentant une courbe de fréquence des diamètres avec un sommet situé, par exemple, vers 130 ou 150 μ. S'il existait ainsi deux séries, *de tailles moyennes différentes*, la plus petite ne serait alors pas dotée d'un nombre de rayons plus grand que l'autre, comme cela a été établi pour des cas analogues.

### *Myriotrochites* Deflandre-Rigaud 1949

Sclérites rotiformes à contour circulaire, subcirculaire ou largement elliptique, à bord lisse ou plus souvent ondulé, chaque ondulation correspondant à une dent de la jante, rarement polygonal arrondi à nombre de côtés égal à celui des rayons ; jante formée par de larges dents pétalées constituant habituellement une large bordure sur la face supérieure ; rayons généralement en assez grand nombre, souvent de 14 à 17, rarement moins de 10, exceptionnellement 7.

Type : *Myriotrochites sieboldi* (Schwager) Defl.-Rig. Syn. *Chirodota Sieboldi* Schwager, 1865, p. 144, pl. VII, fig. 26. Deflandre-Rigaud, 1950, p. 35, fig. 75 à 78 et pl. I, fig. 3 à 5 ; 1953, p. 952, fig. 7. Oxfordien inf. Gruibingen bei Boll, Würtemberg, Allemagne.

J'avais, en 1950, interprété au sens large *M. sieboldi*, prévoyant déjà *(loc. cit.* p. 37) un futur démembrement. Frizzell et Exline (1955, p. 133) ont donné un nom à une figure de Mortensen, et Rioult (1960) a créé *Chiridotites rigaudae* pour un type liasique que j'avais dessiné en supposant, à tort, une coalescence des dents pétalées produite secondairement.

Source : MNHN, Paris

On connaît des *Myriotrochites* depuis le Jurassique jusqu'à l'Oligocène (DEFLANDRE-RIGAUD, 1959).

Notre matériel de l'Oxfordien de Villers-sur-Mer ne m'a fourni que des fragments de *Myriotrochites* que j'ai rapportés à :

*Myriotrochites gracillimus* (WHIDBORNE) DEFL.-RIG. Syn. *Chiridota gracillima* WHIDBORNE, 1883, p. 357, pl. XIX, fig. 15. Deflandre-Rigaud, 1950, p. 39, fig. 96 à 99. Fig. 98 : AM 52.

*Myriotrochites operculum* (SCHUMBERGER) DEFL.-RIG. ; Syn. *Myriotrochus operculum* SCHLUMBERGER, 1890, p. 199, fig. 18, 19. DEFLANDRE-RIGAUD, 1950, p. 41, fig. 104 à 106. Fig. 104 : AM 86.

FRIZZELL et EXLINE (1955, p. 134) ont reconnu la grande vraisemblance de mon identification mais l'ont rejetée, en se fondant surtout sur l'âge, trop différent selon eux : le type est éocène. Est-ce un argument bien valable ?

### *Auricularites* DEFLANDRE-RIGAUD 1950

Sclérites rotiformes à contour circulaire ou légèrement polygonal ; jante généralement étroite, à repli marginal peu marqué et semblant parfois inexistant, à bord lisse ou pourvu d'une denticulation très fine ; rayons en nombre toujours assez élevé ; habituellement plus de douze et jusqu'à dix-huit ou vingt ; jonction des rayons avec la jante pouvant être marquée par un petit cercle.

Type : *Auricularites parviradiatus* DEFLANDRE-RIGAUD, 1950, p. 42, fig. 107.

Comme je l'ai indiqué, il s'agit ici de sclérites tout à fait caractéristiques des stades larvaires des Synaptides au sens large. Leur taille est réduite mais cependant du même ordre que les plus petits spécimens de *Chiridotites*, lesquels proviennent indubitablement d'animaux adultes.

J'ai distingué deux centuries :

*Auricularites parviradiatus* DEFLANDRE-RIGAUD, 1950, p. 42, fig. 107. Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype, unique : AM 67.

*Auricularites arcuatus* DEFLANDRE-RIGAUD, 1950, p. 42, fig. 108. Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype, unique : AO 15.

On trouvera ici, pl. V, fig. 12 et fig. 13, des microphotographies de ces deux sclérites, dont je n'avais donné que des dessins.

### *Protheelia* FRIZZELL et EXLINE 1955

Sclérites rotiformes dont la jante n'est pas retournée vers la face supérieure, son bord, lisse, se trouvant dans un plan un peu supérieur au centre qui porte un moyeu central.

Source : MNHN, Paris

Type : *Protheelia geinitziana* (Spandel) Frizzell et Exline, 1955. Syn. *Chiridota geinitziana* Spandel, 1898, p. 44, pl. XIII, fig. 9. *Protocaudina geinitziana* (Spandel) Croneis et McCormack, 1932, p. 132, pl. XIX, fig. 29, 38. *Chiridota geinitziana* (Spandel) Mortensen, 1937, p. 22 ; *Chiridotites geinitziana* (Spandel) Deflandre-Rigaud, 1950, p. 19, fig. 14 à 16. Permien supérieur de Thuringe, Allemagne.

J'ai reproduit toute cette synonymie pour montrer les vicissitudes déjà subies par l'espèce de Spandel. J'ai retenu ici le manipule *Protheelia* créé spécialement pour elle par Frizzell et Exline, bien que conservant quelques doutes sur sa nécessité. Voici ce que j'écrivais, en 1950, à ce propos : « Par le nombre élevé de ses rayons cette forme se rapprocherait plutôt des *Myriotrochus* actuels et devrait être classée alors dans le manipule *Myriotrochites*. Mais l'étude qu'en a fait Spandel, sa description et ses figures sont trop précises pour qu'on puisse le soupçonner de n'avoir pas vu les fortes dents du repli marginal caractéristique des *Myriotrochites*... Il est très intéressant de constater déjà, chez cette forme permienne, un dimorphisme des sclérites absolument parallèle à celui que nous retrouvons chez *Chiridotites undalatus* (Schlumb.) de l'Eocène : les sclérites à nombreux rayons sont régulièrement de taille supérieure à ceux qui ont moins de rayons ».

Le parallélisme indéniable que je signale dans le dernier paragraphe n'aurait-il pas dû inciter, logiquement, Frizzell et Exline à diviser en deux « espèces » le type permien de Spandel, comme ils l'ont fait pour le type lutétien de Schlumberger ?

A mon sens, la distinction ne s'impose pas plus dans un cas que dans l'autre.

Un autre point qui mérite d'être signalé, c'est la ressemblance entre *Protheelia* et *Microantyx* dont le type est également permien. Je ne pense pas qu'on puisse soupçonner Spandel d'avoir méconnu l'existence des quatre dépressions qui caractérisent *Microantyx* et qui, du même coup l'apparente à *Protocaudina* et en font un sclérite disciforme et non rotiforme. Tous ces détails, cependant, doivent être conservés en mémoire, lorsqu'on étudiera à nouveau des sclérites permiens.

Une seconde centurie de *Microantyx* a été décrite du Carbonifère inférieur (Mississippien inférieur de l'Indiana, U.S.A.), par R. C. Gutschick (1959), en même temps qu'un sclérite rotiforme ou disciforme de grande taille (nov. gen. ? spec. nov.). La vue latérale de celui-ci (fig. 5, B) n'est malheureusement pas compatible avec les croquis des vues frontales supérieures et inférieures, ce qui ne permet pas d'interpréter ce nouveau type. La figure 5 A montre la silhouette d'un *Auricularites*, mais la taille (300 μ) semble trop forte pour un sclérite d'origine larvaire, comme sont les *Auricularites*.

### *Acanthotheelia* Frizzell et Exline 1955

Sclérites rotiformes à contour festonné avec des épines irrégulières ; jante dans le plan du sclérite, non denticulée.

Source : MNHN, Paris

Type : *Acanthotheelia spinosa* FRIZZELL et EXLINE, 1955, p. 112, pl. VI, fig. 7-8 ; « Roulettes calcaires d'Holothuries », GÜMBEL, 1869, p. 178-179, pl. V, fig. 21-22. Trias, Saint-Gassien, Alpes dolomitiques, Italie.

Les auteurs ajoutent à la diagnose « partie centrale perforée » alors que les figures de GÜMBEL ne me semblent pas montrer ce caractère. En 1950, dans ma révision des sclérites rotiformes, je n'avais pas cru devoir tenir compte, à tort peut-être, des figures de GÜMBEL qui évoquaient, pour moi, tout autre chose que des sclérites d'holothuries. En fait, je conserve encore un doute sur leur nature exacte. Je n'ai pas l'impression d'une parenté entre eux et les sclérites rotiformes découverts chez *Trochoderma* par THÉEL (1877, pl. XI, fig. 2).

### *Micradites* DEFLANDRE-RIGAUD 1950

Sclérites rotiformes massifs avec une douzaine de rayons allant en s'amincissant en pointe jusqu'au centre sur une face, recouverts sur l'autre face par un gros bouton circulaire un peu saillant ; jante très large, avec une marge étroite sur la face portant le bouton.

Type : *Micradites incertus* DEFLANDRE-RIGAUD, 1950, p. 43, fig. 109-110. Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype, unique, AO 11.

Au cours de mes recherches, je n'ai pu retrouver un second exemplaire de ce sclérite, qui reste ainsi d'affinités douteuses ; je l'avais décrit sur le conseil de Th. MORTENSEN.

## 11. Cohorte ou Parafamille

### **PROTOCAUDINIDAE** cohors nov. vel parafam. nov.

Sclérites disciformes, à centre soit perforé, soit plein mais alors pourvu de dépressions disposées autour du centre (péricentrales) ; pseudorayons non individualisés mais seulement délimités par les intervalles situés entre les perforations marginales, lesquelles peuvent, éventuellement, être doublées d'une rangée extérieure de trous plus petits.

Je ne puis me résoudre à qualifier de rayons (comme le font FRIZZELL et EXLINE), les barettes qui séparent les perforations marginales, barettes dans lesquelles on ne trouve jamais une partie rectiligne.

Les affinités morphologique frappantes entre *Protocaudina*, *Palaeochiridota* et *Microantyx*, qui s'étendent aussi à *Rota* et *Eocaudina*, démontrent que tous ces sclérites proviennent d'animaux très nettement apparentés. Il reste, bien entendu, bien des progrès à réaliser dans l'étude de ces types, pour la plupart très anciens : des obscurités persistent pour *Rota* et surtout

Source : MNHN, Paris

pour *Eocaudina*. Présentement, on connaît des *Protocaudinidae* depuis le Dévonien jusqu'an Jurassique. Les formes les plus jeunes connues à ce jour sont celles que j'ai trouvées dans l'Oxfordien de Villers : *Protocaudina mortenseni* DEFL.-RIG., 1946 et *Protocaudina paucispinosa* cent. nov.

Les divers manipules ou paragenres de *Protocaudinidae* se présentent ainsi :

1. Sclérites à centre toujours plein ..... 4
   Sclérites avec une ou plusieurs perforations centrales ..... 2

2 (1) Centre occupé par un croisillon formant quatre perforations péricentrales ..... **Protocaudina** CRONEIS
   Centre perforé ..... 3

3 (2) Perforation centrale entourée de deux rangées concentriques de de 6 à 11 perforations..... **Eocaudina** MARTIN
   Perforation centrale (obturable secondairement) entourée d'une rangée de 4 à 8 perforations, parfois d'une seconde rangée de petites perforations plus ou moins nombreuses **Rota** LANGENHEIM et EPIS

4 (1) Quatre dépressions disposées quadrangulairement..... **Microantyx** KORNICKER et IMBRIE
   Dépressions en nombre correspondant à celui des perforations marginales ..... **Palaeochiridota** CRONEIS

## *Protocaudina* CRONEIS 1932

Sclérites disciformes avec huit à dix perforations marginales laissant une large aire centrale portant quatre perforations séparées par un croisillon plat ou un peu bombé ; contour circulaire, subcirculaire ou polygonal arrondi, à bord lisse ou plus ou moins festonné, les festons correspondant aux perforations marginales ; bord interne des perforations margianales lisse ou muni de dents en petit nombre.

Type : *Protocaudina traquairii* (ETHERIDGE) CRONEIS. Syn. *Cheirodota* (?) *traquairii* ETHERIDGE, 1881, p. 196, pl. VI, fig. 1. Carbonifère. Ecosse.

Les sclérites nommés *Protocaudina* ont une vaste répartition géologique : Dévonien au Jurassique — et géographique : Amérique du Nord et Europe.

Je distingue, au moins provisoirement, deux centuries ou parespèces dans l'Oxfordien de Villers, le nombre d'échantillons dont je dispose ne me permettant pas d'affirmer que le plus simple représente un stade du développement ou une variation du plus complexe.



Source : MNHN, Paris

**Protocaudina mortenseni** DEFLANDRE-RIGAUD — Fig. 148 et 149; pl. III, fig. 1 et 2.

*Protocaudina mortenseni* DEFLANDRE-RIGAUD, 1946, p. 514, fig. 1-2; 1952, p. 6; 1953, p. 954, fig. 14; FRIZZELL et EXLINE, 1955, p. 138, pl. VIII, fig. 13-14.

Sclérite disciforme à contour subcirculaire ou un peu elliptique légèrement festonné; huit perforations marginales, elliptiques allongées à bord externe aplati, parallèle au contour du sclérite, et pourvu de quelques courtes dents (deux à cinq); croisillon en X allongé, nettement bombé et en étrier, situé au centre d'une aire médiane assez grande, et déterminant quatre perforations subégales deux à deux.

Dimensions : diamètre : 62 à 80 μ; perforations marginales : longueur : 13 à 24 μ; largeur : 10 à 14 μ; perforations centrales : 5-6 et 9-10 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype (fig. 149), AM 8. Paratype : AM 21.

La reproduction inexacte et réellement fantaisiste de mes figures dans l'ouvrage de FRIZZELL et EXLINE, 1955 (voir en particulier leur figure 14, planche VIII) s'accorde bien avec la diagnose rédigée par ces auteurs, où il est question d'un bord (jante) incliné sur le plan du sclérite. Mais en fait, il n'existe absolument pas de jante ou de bord retourné chez *Protocaudina mortenseni* qui soit homologable aux structures caractérisant les sclérites rotiformes. Les dents ne sont donc pas disposées au bord d'un repli comme le suggère la figure 14, pl. VIII; ce repli existe d'ailleurs chez *Paleochiridota plummerae* CRONEIS (pl. IX, fig. 1) et j'y reviendrai plus loin.

**Protocaudina paucispinosa** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 145; pl. III, fig. 3.

Sclérite disciforme à contour largement elliptique; croisillon central en X large, entouré de quatre perforations et portant sur une face l'indication de trois protubérances correspondant à un épaississement du croisillon; perforations marginales au nombre de neuf, les unes sans dent, ou épine, les autres avec une seule (rarement deux) sur le bord externe et parfois une autre latérale ou interne.

Dimensions : diamètre : 62-66 μ; perforations marginales : 6-14 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype, unique : AM 8.

Outre la denticulation des perforations marginales, très différente de celle de *P. mortenseni*, cette forme est aussi caractérisée par une grande réduction de l'aire centrale pleine, particulièrement étendue chez l'holotype (fig. 149), déjà plus étroite chez le paratype (fig. 148). D'autre part les quatre perforations centrales de *P. paucispinosa* ne sont pas subégales deux à deux, caractère commun aux deux spécimens de *P. mortenseni*.

Source : MNHN, Paris

### *Eocaudina* Martin 1952

Sclérites disciformes à contour polygonal, ou plus ou moins arrondi, avec une perforation centrale unique, entourée d'une rangée de six perforations et d'un anneau concentrique d'approximativement onze perforations ; perforations péricentrales grossièrement circulaires ; perforations marginales semi-circulaires à triangulaires.

Type : *Eocaudina septaforaminalis* Martin, 1952, p. 728, fig. 2. Devonien, Iowa, U.S.A.

Le matériel originel, silicifié, n'a pu être conservé dans son état primitif. Toutefois, R. L. Langenheim (in Langenheim et Epis, 1957, p. 167), qui avait vu les cinq ou six spécimens étudiés par W. R. Martin, avant et après leur montage en préparations permanentes, a certifié que la reconstruction de celui-ci, et par conséquent la description ci-dessus, étaient conformes à la réalité, ceci contre l'opinion de Frizzell et Exline, ainsi qu'il a été déjà dit antérieurement.

*Eocaudina* reste néanmoins bien insuffisamment connu.

### *Rota* Langenheim et Epis 1957

Sclérites disciformes concavo-convexes, à contour circulaire, subcirculaire ou polygonal arrondi, à bord lisse ou plus ou moins festonné, dépourvu de marge retournée ; une perforation centrale relativement petite et facilement obturée ; cinq à huit perforations périphériques et possibilité de la présence de petites perforations sur l'extrême bord.

Type : *Rota martini* Langenheim et Epis, 1957, p. 170. Carbonifère, Mississippien de l'Arizona, U.S.A.

R. C. Gutschick (1959), qui a étudié un matériel d'âge très voisin, mais beaucoup mieux conservé, a décrit une seconde centurie, *Rota campbelli* dans laquelle il n'y a pas de petites perforations secondaires sur la marge. *Rota campbelli* Gutschick est très variable, tant dans le nombre et la forme des perforations (cinq à huit, le plus souvent six) que dans le contour, hexagonal, subhexagonal, elliptique ou presque circulaire, à bord lisse ou très nettement festonné.

### *Microantyx* Kornicker et Imbrie 1958

Sclérites disciformes à contour circulaire ou subcirculaire ; centre de la face supérieure avec une bosse formant moyeu, centre de la face inférieure

Source : MNHN, Paris

portant quatre dépressions disposées en croix ou en X ; bord dressé mais non replié, lisse ou un peu festonné ; huit à dix perforations marginales semi-circulaires à subtriangulaires, peu arquées du côté extérieur.

Type : *Microantyx permiana* KORNICKER et IMBRIE, 1958, p. 93, pl. I, fig. 1 à 6. Permien du Kansas U.S.A.

R. C. GUTSCHICK a décrit un nouveau *Microantyx*, *M. botoni* et a ainsi confirmé et surtout complété par une meilleure représentation, les données de KORNICKER et IMBRIE.

*Microantyx* peut être interprété comme un dérivé de *Protocaudina* dont les perforations centrales seraient partiellement bouchées sur la face supérieure par une sorte de moyeu proéminent, et dont le bord serait dressé très nettement. La présence des quatre dépressions subsistant sur la face inférieure constitue, pour moi, une différence fondamentale avec les sclérites rotiformes, de *Chiridotites* par exemple, où les rayons viennent se rejoindre en formant une étoile, que l'on sait représenter le premier stade du développement du sclérite.

### *Paleochiridota* (1) CRONEIS 1932

Sclérites disciformes concavo-convexes, à contour circulaire, subcirculaire ou légèrement polygonal, lisse ou festonné, le feston suivant les perforations marginales ; bord formant une jante pouvant être fortement retournée, la marge intérieure étant lisse ou denticulée seulement en face des perforations ; centre de la face supérieure plein et bombé ; centre de la face inférieure avec une dépression centrale et une étoile de dépressions péricentrales en nombre égal aux perforations marginales, coalescence possible de toutes ces dépressions en une seule dépression étoilée ; six à douze perforations marginales, elliptiques plus ou moins allongées suivant leur nombre.

Type : *Paleochiridota plummerae* CRONEIS, 1932 in CRONEIS et MCCORMACK, p. 140, pl. XX, fig. 18-19. DEFLANDRE-RIGAUD, 1952, p. 7 ; 1953, p. 954, fig. 15. Carbonifère du Texas, U.S.A.

FRIZZELL et EXLINE (1955, p. 140) ont fait une étude excellente et très détaillée de ce type, dont ils n'ont malheureusement représenté qu'un seul sclérite. Leurs trois figures (pl. IX, fig. 1 *a-b-c*) me semblent bien schématisées et je suis sceptique quant à la vue latérale dont l'exactitude ne me paraît pas parfaite ; la très curieuse interprétation de la vue (schématique) latérale d'un sclérite rotiforme *(loc. cit.* p. 48, fig. 19 *b)* m'a incitée à exprimer cette réserve.

Jusque-là, confiante dans le travail de CRONEIS et MCCORMACK, j'avais cru à la présence de perforations chez *P. plummerae* mais non chez *P. radiata* CRONEIS, que j'avais, en 1950, (p. 17, fig. 7) classé dans les *Chiridotites*.

(1) Il n'y a pas lieu de corriger la graphie originelle *Paleo* de CRONEIS, comme je l'ai fait souvent, par inadvertance, en écrivant *Palaeochiridota*, conformément à l'étymologie.

Source : MNHN, Paris

En 1952 (p. 7) je plaçais dans le manipule *Paleochiridota* Croneis emend. (sclérites disciformes... avec six grandes perforations marginales, six perforations intermédiaires et une ou plusieurs perforations centrales) les *P. plummerae*, *P. terquemi* et *P. waylandensis* de Croneis, qui ne représentent, d'après Frizzell et Exline, qu'un seul type, réuni (avec *P. radiata)* sous *P. plummerae* Croneis emend. Frizzell et Exline.

Deux autres centuries sont reconnues par Frizzell et Exline, l'une avec quelque doute :

*Paleochiridota primaeva* (Etheridge) ; syn. *Cheirodota* (?) *primaeva* Etheridge, 1881, p. 196, pl. VI, fig. 3-6, 7-8 ; *Protocaudina primaeva* (Etheridge) Croneis et McCormack, 1932, p. 128, pl. XVIII, fig. 34, 36-37, 40-42 ; *Chiridotites primaevus* (Ethr.) Deflandre-Rigaud, 1950, p. 18-19, fig. 9-13.

*Paleochiridota* ? *robertsoni* (Etheridge) ; syn. *Cheirodota* (?) *robertsoni* Etheridge, 1881, p. 196, pl. VI, fig. 2 ; *Protocaudina robertsoni* (Ether.) Croneis et McCormack, 1932, p. 128, pl. XVIII, fig. 35 ; *Chiridotites robertsoni* (Ether.) Deflandre-Rigaud, 1950, p. 18, fig. 8.

## 12. **Cohorte ou Parafamille**

## **CALCLYRIDAE** Frizzell et Exline

Sclérites en forme de lyre, consistant en une tige centrale, un col court et deux bras marginaux ; les bras unissent la tige à sa base et le bas du col, avec des perforations irrégulières entre les bras et la tige.

### *Calclyra* Frizzell et Exline

La diagnose du « genre » donnée par Frizzell et Exline est identique à celle de la « famille ».

Type : *Calclyra eiseliana* (Spandel) Frizzell et Exline, 1955, p. 100, pl. IV, fig. 34, Syn. *Prosynapta eiseliana* Spandel, 1898, p. 44-45, pl.XIII, fig. 10 ; Deflandre-Rigaud, 1952, p. 8 ; 1953, p. 955, fig. 25. Permien. Thuringe, Allemagne.

N'ayant pas vu moi-même le type de sclérite décrit par Spandel, j'avais admis l'interprétation de celui-ci et catalogué *Prosynapta eiseliana* Spandel avec la courte description suivante : sclérites anchoriformes dont

Source : MNHN, Paris

les grappins de l'ancre sont développés et soudés à la tige axiale en déterminant deux perforations triangulaires.

Il est tout à fait regrettable que FRIZZELL et EXLINE, qui déclarent avoir retrouvé une autre « espèce » de ce très curieux type de sclérite dans le Carbonifère (Pennsylvanien) du Texas, n'en aient pas donné une description et une figure avec des commentaires justifiant leur opinion. Sans être affirmatifs, ils pensent qu'il s'agit bien de sclérites d'Holothuries, quoique rien d'analogue n'existe parmi les sclérites des espèces actuelles.

Le doute qui subsiste et l'absence totale d'éléments de comparaison m'ont décidée à placer *Calclyra* à la fin de ce chapitre.

## 13. INCERTAE SEDIS

Tous les types de sclérites connus chez les Holothurides ne sont pas encore représentés par des spécimens fossiles et inversement, quelques types de sclérites fossiles semblent inconnus dans la faune vivante.

Il m'aurait paru vain d'instaurer une classification des sclérites fossiles dans laquelle aurait été prévue une place (et un nom de manipule ou de paragenre) pour tous les types de sclérites « actuels », même inconnus dans les sédiments. Combien de ces « casiers d'attente » seraient restés longtemps ou définitivement vides ?

Cependant, je crois utile et pratique de proposer la création d'un seul manipule ou paragenre avec la conception suivante :

***Sclerothurites*** manip. nov. vel paragen. nov.

Sclérites vraisemblablement d'origine holothurienne, dont la morphologie est fondamentalement différente de celle des types classés dans les cohortes ou parafamilles déjà existantes.

Ainsi pourra-t-on donner un nom (de centurie ou parespèces) à tout sclérite — même unique — susceptible d'être assez caractérisé pour être ultérieurement reconnu. L'expérience montre que, bien souvent, les auteurs de bonnes observations et de bonnes figures qui s'abstiennent par prudence ou par modestie de donner des noms aux microfossiles qu'ils étudient, fournissent simplement à d'autres - parfois purs compilateurs — l'occasion de créer des taxons auxquels ils attachent leur propre patronyme... D'autre part, on sait qu'un microfossile qui n'a pas de nom et auquel on ne peut faire allusion qu'au moyen d'une périphrase plus ou moins longue, n'est généralement pas pris en considération, souvent, d'ailleurs, par simple oubli : la mémoire entre plus difficilement en jeu, faute de pouvoir s'accrocher à un binôme évocateur.

Source : MNHN, Paris

**Sclerothurites clypeus** cent. nov. vel parasp. nov. — Fig. 126 et 127.

Sclérite épais, elliptique irrégulier et retréci à une extrémité, un peu en forme de bouclier, avec peu de perforations et de forts trabécules sur les deux faces.

Dimensions : longueur : 106 μ ; largeur : 49 μ ; perforations : 15-20 μ.

Oxfordien. Villers-sur-Mer. Holotype, unique : AM 60.

Le spécimen n'est bien visible que sur une face, l'autre (fig. 127) étant partiellement masquée.

Ce type de sclérite, plutôt irrégulier, est assez analogue à ce que les descripteurs d'holothuries récentes nomment « boutons ». Les dessins de G. CHERBONNIER (1955) relatifs à des sclérites d'*Holothuria polii* DELLE CHIAGE (pl. XXX, fig. *e*) et d'*Holothuria pardalis* SELENKA (pl. XXXVI, fig. *f*), représentent des spécimens auxquels on peut comparer *S. clypeus*, dont la taille est toutefois supérieure. Un rapprochement peut être fait également avec certains sclérites de *Cucumaria pigra* KOEHLER et VANEY (1908, pl. III, fig. 13, *a-d*) qui sont cependant plus grêles.

Source . MNHN, Paris

CHAPITRE V

## RÉSUMÉ ET CONCLUSION

Dans les trois premiers chapitres, j'ai exposé et discuté les faits et les idées sur lesquels devait reposer le quatrième chapitre, consacré à la mise en ordre de nos connaissances sur les sclérites des Holothurides fossiles, destinées à servir de cadre à une description des formes étudiées dans les marnes oxfordiennes de Villers-sur-Mer (Calvados).

Après avoir rappelé l'importance des sclérites dans la systématique des Holothuries vivantes, leur valeur morphologique variable et la structure de leurs principaux types, j'ai montré qu'en ce qui concerne les sclérites fossiles :

1° — L'examen en lumière polarisée, par la diversité du comportement et par l'accumulation d'observations contradictoires, permet seulement de préciser des descriptions mais interdit toute conclusion de portée générale ;

2° — L'étude morphologique doit être aussi approfondie que possible, mais l'application d'études statistiques n'apporte que peu d'aide à celle-ci : les données chiffrées sont pleines d'intérêt tandis que les calculs liés à l'analyse statistique semblent dépourvus d'application pratique immédiate. Par ailleurs ils ne peuvent être entrepris que sur des sclérites morphologiquement très simples, ce qui en restreint beaucoup la signification.

Le problème posé par le classement des sclérites d'Holothuries fossiles a été exposé depuis l'origine afin d'en montrer les fluctuations et les difficultés. La connaissance déjà ancienne de sclérites tout à fait isolés et d'assemblages de sclérites avait introduit une dualité dans la signification des premiers noms d'espèces fossiles créés. D'autre part les critiques des zoologistes quant à la signification non linnéenne de celles-ci, avaient provoqué la naissance d'une classification artificielle, morphologique (*Ordo militaris* de CRONEIS) dont j'ai adopté le principe dès 1948. J'ai relaté rapidement les efforts que nous avons, G. DEFLANDRE et moi, déployés en faveur de ce qui est devenu la question de la Parataxinomie. Puis j'ai évoqué le compromis entre classification linnéenne et classification morphologique que j'avais d'abord cru pouvoir instaurer et qui revêtait une certaine ambiguité. Critiquant rapidement la présentation dans un cadre purement linnéen de la classification essentiellement morphologique de FRIZZELL et EXLINE, j'expose la solution qui me paraît actuellement la plus indiquée.

Les vestiges d'animaux entiers (rarissimes et incertains) et les assemblages de sclérites (objectifs et subjectifs), ceux-ci ayant une valeur significative incontestée, sont réunis dans une classification taxinomique (linnéenne) en rapport avec la notion d'espèce actuelle. Les sclérites isolés relèvent seuls d'une classification uniquement morphologique, parataxinomique, laissant en principe de côté les affinités plus ou moins apparentes des sclérites,

Source : MNHN, Paris

qui ressortent de nos connaissances des sclérites des Holothuries vivantes.

Le chapitre III est consacré ensuite á quelques questions de nomenclature et à l'application rigide ou souple des Règles Internationales. Je discute et maintiens plusieurs des termes que j'ai créés *(Chiridotites, Myriotrochites, Cucumarites).*

Dans les premiers paragraphes du Chapitre IV, je précise les circonstances matérielles de mes recherches sur les marnes oxfordiennes de Villers-sur-Mer. J'insiste en particulier sur l'ordre de grandeur des microfossiles contenus dans les préparations définitives que j'ai étudiées et qui m'a fait laisser de côté les grands sclérites, contrairement aux errements modernes.

La classification nouvelle, taxinomique, des assemblages déjá connus comporte la création de deux genres nouveaux, *Chiridotella* et *Molpadioites*, l'attribution d'un statut générique aux taxons ou anciens parataxons *Uncinulina, Achistrum, Synaptites*, l'attribution d'un statut spécifique aux taxons et ex-parataxons suivants : *Uncinulina polymorpha* TERQUEM, *Achistrum nicholsoni* ETHERIDGE, *Achistrum spicatus* (GUTSCHICK), *Synaptites eocenus* (SCHLUMBERGER), *Synaptites cunninghami* DEFL.-RIG., *Synaptites cuvillieri* DEFL.-RIG., *Chiridotella wessexensis* (HODSON, HARRIS et LAWSON), et *Molpadioites elgeri* n. sp.

C'est évidemment dans la partie consacrée à la classification parataxinomique des sclérites isolés que se trouve mon plus gros apport á la systématique.

Au niveau le plus élevé, j'ai dû créer trois cohortes ou parafamilles nouvelles *(Exlinellidae, Schlumbergeritidae* et *Protocaudinidae)* et deux noms nouveaux *(Synaptellidae* et *Achistrulidae).* En dehors des sclérites oxfordiens de Villers, trois manipules ou paragenres nouveaux *(Synaptellus, Achistrulum* et *Calcancorella)* ainsi que six centuries ou parespèces nouvelles (dont quatre dans le chapitre VI) ont été décrits ou proposés.

Quant á la description des sclérites de Villers, qui constitue la base fondamentale du présent travail, elle comporte la création :

1° — De dix manipules ou paragenres nouveaux : *Ornaticannula, Costigerites, Parvioctoidus, Paracucumarites, Prisculatrites, Exlinella, Pedatopriscus Schlumbergerites, Amphitriodites, Sclerothurites* ;

2° — De 48 centuries ou parespèces nouvelles, s'ajoutant aux 12 que j'avais décrites antérieurement (1946 et 1949).

C'est la première fois qu'un si grand nombre de types de sclérites est recensé dans une seule localité et j'ajoute que la majorité proviennent d'un même niveau.

La question qui se pose évidemment, devant ce résultat tout à fait particulier dans son essence, est de chercher à savoir s'il est possible d'en tirer une impression sur le nombre des espèces d'Holothuries que peuvent représenter tous ces sclérites.

Il ne faut pas se dissimuler que cette question est extrêmement embarrassante et je me sens assez peu qualifiée pour y répondre. Quelle serait d'ailleurs la réaction d'un spécialiste, trés averti des Holothuries vivantes, á qui l'on soumettrait un mélange de sclérites provenant d'une douzaine d'espèces appartenant à des familles bien différentes, en vue de les discri-

Source : MNHN, Paris

miner ? Ce que j'ai pu retirer d'un examen d'une partie de la littérature concernant les Holothuries vivantes ne peut que m'inciter à la plus extrême prudence mais je ne veux cependant pas renoncer totalement à exprimer ce que je crois être vraisemblable.

Tout d'abord, il n'est guère contestable que les cinq ordres d'Holothuries actuelles — Dendrochirotes, Aspidochirotes, Elasipodes, Molpadides, Synaptides — sont représentés dans mes sclérites fossiles. Les nombreux rapprochements que j'ai faits avec des types actuels sont autant de témoignages. Si quelques uns sont conjecturaux, d'autres comme ceux des Synaptides *(Chiridotites, Myriotrochites*, etc.), des Elasipodes *(Protocaudina)* sont indubitables et, la présence de Molpadides ( ? *Pedatopriscus, Priscopedatus* pro parte) restant peut-être réservée, il faut bien admettre que les plaques perforées, les bâtonnets, les sclérites turriformes etc..., appartiennent en partie soit aux Dendrochirotes, soit aux Aspidochirotes.

Si l'on examine maintenant l'ensemble de mes figures dans un esprit diamétralement opposé à celui qui convient à une analyse morphologique consciencieuse et avec l'idée de « rassembler » le plus possible, on ne peut guère « comprimer » au delà de trente à quarante types différents. Compte tenu alors du fait qu'*une* espèce actuelle peut posséder, par exemple, de deux à quatre sortes de sclérites, on arrive à évaluer à 10-15 espèces, la faune des Holothuries de Villers.

Je reconnais la valeur très relative de ce résultat : je pense toutefois que c'est un premier pas non dépourvu de signification, et que des progrès ultérieurs pourront se manifester dans cette voie.

Je voudrais maintenant, dans un ordre plus général, essayer d'établir un tableau des relations entre la classification générale des Holothurides et les classifications taxinomique et parataxinomique des sclérites fossiles.

Les Holothuries actuelles des deux Ordres Dendrochirotes et Aspidochirotes possédant souvent des sclérites du même type, il est inévitable que plusieurs des manipules ou paragenres de sclérites fossiles soient mentionnés deux fois, quelquefois même trois fois, lorsque le type en question (cas de *Priscopedatus)* est susceptible d'être rencontré dans un troisième ordre (Molpadides). La signification d'une partie de mon tableau s'en trouve restreinte mais il n'est pas interdit d'espérer que l'avenir permettra d'introduire des précisions nouvelle.

## Ordre des ***Dendrochirotes***

Taxons : pas de genre précisé.

Parataxons : *Binoculites, Ornaticannula, Calclamna, Calclamnoidea, Calclamnella, Cucumarites, Thuroholia, Mortenseniles, Elgerius, Paracucumarites, Priscopedatus, Staurocumites, Exlinella.*

Source : MNHN, Paris

Ordre des ***Aspidochirotes***

Taxons : *Uncinulina.*

Parataxons : *Stichopites, Ambulacrites, Binoculites, Calclamnella, Priscopedatus, Staurocumites, Priscutatrites, Exlinella.*

Ordre des ***Elasipodes***

Taxons : pas de genre précisé, mais identité de certains sclérites fossiles *(Protocaudina)* avec ceux caractéristiques de genres actuels *(Ilyodaemon, Laetmophasma).*

Parataxons : *Protocaudina, Eocaudina, Rota, Microantyx, Palaeochiridota, Ornaticannuta.*

Ordre des ***Molpadides***

Taxons : *Molpadioites.*

Parataxons : *Calcligula, Dictyothurites, Priscopedatus, Pedatopriscus, Calcancorella.*

Ordre des ***Synaptides***

Taxons : *Synaptites, Achistrum, Chiridotella.*

Parataxons : *Synaptellus, Rigaudites, Croneisites, Spandelites, Amphitriodites, Calcancora, Calcancoroidea, Achistrutum, Thuroholia, Chiridotites, Myriotrochites, Protheelia, Auricutarites, Micradites, Acanthotheelia.*

Ce tableau aurait pu être complété par des indications détaillées sur la répartition stratigraphique des genres et des manipules. J'ai jugé prématurée cette sorte de synthèse, qui risquerait d'être prise en considération et éventuellement reproduite, alors qu'elle reposerait sur des bases trop précaires.

J'ai critiqué la présentation des paragraphes consacrés par FRIZZELL et EXLINE (1955, p. 35-42) à ce sujet, mais je n'ai cité que ce qui concernait le Jurassique. Leur texte donne une impression contre laquelle je me suis

Source : MNHN, Paris

élevée. Certes, des progrès substantiels ont été réalisés depuis le temps où LUDWIG, p. 446) écrivait : « En résumé, de tout ce qui nous est connu sur les restes d'Holothurides, il ressort que de tels vestiges sont présents dans le calcaire carbonifère, le Jurassique, le Crétacé et le Tertiaire, mais qu'aucune détermination sûre ne peut être faite comme espèce, genre ou famille ; une seule exception, constituée par les restes de Synaptides que décrit SCHLUMBERGER, qui se placent avec une certaine sûreté dans les genres *Synapta*, *Chiridota* (ou *Trochodota)* et *Myriotrochus* ». Mais je crois qu'il est prudent de se limiter, actuellement, aux indications générales suivantes :

Ordovicien. — Rien d'incontestable.

Dévonien. — Présence de *Protocaudinidae*, évoquant des Elasipodes.

Carbonifère. — *Protocaudinidae* fréquents ( ? Elasipodes), présence du genre *Achistrum* ( ? Synaptides), peut-être de *Chiridotitidae* et de sclérites non comparables à des formes actuelles.

Permien. — *Protocaudinidae* ( ? Elasipodes), *Achistrulidae* et vraisemblablement *Chiridotitidae (Protheelia)*.

Trias. — *Achistrum* et peut-être *Chiridotitidae ( ? Acanthotheelia)*.

Jurassique. — Présence de sclérites représentant les cinq Ordres actuels. C'est l'époque présentement la mieux connue.

Crétacé. — Très peu étudié. *Chiridotitidae* et *Synaptellidae* (Synaptides).

Tertiaire. — Relativement peu étudié car ce qui est connu provient d'un nombre très restreint de localités : les sclérites dénommés peuvent être considérés comme représentatifs des Dendrochirotes, Aspidochirotes, Molpadides et Synaptides, les Elasipodes ne figurant pas jusqu'ici dans les associations décrites.

Il est très clair que tout cela n'a qu'une signification momentanée : le Carbonifère et le Jurassique ont, seuls, fait l'objet d'études assez nombreuses. On ne pourra penser à aborder l'évolution des Holothurides à travers leurs sclérites que lorsque les autres époques seront aussi bien connues.

Il reste encore un point qu'il est bon d'évoquer : existe-t-il des types de sclérites actuels inconnus à l'état fossile et, réciproquement, connaît-on des types fossiles non représentés aujourd'hui.

J'ai déjà fait observer que les sclérites de structure très simple (granules, sphérules, bâtonnets très petits) connus dans les espèces actuelles, n'étaient pas identifiables parmi les microfossiles de morphologie semblable. Par ailleurs, si l'on considère non l'identité entre sclérites actuels et fossiles, mais simplement les types morphologiques, on peut dire *grosso modo* que la grande majorité des types actuels a été déjà retrouvée parmi les fossiles. On peut toutefois remarquer qu'il n'a pas encore été décrit de sclérites turriformes *(Priscopedatus*, par exemple), à disque ou embase très réduite, comme on en trouve assez fréquemment aujourd'hui.

Ce qui me paraît digne d'attention, c'est l'absence, dans la faune actuelle, de l'Association plaque-hameçon, caractérisant le genre fossile *Achistrum*, connu depuis le Carbonifère jusqu'au Jurassique. Par ailleurs, je n'ai pas

Source : MNHN, Paris

trouvé de sclérite actuel comparable à mon curieux manipule *Schlumbergerites*, mais je ne puis prétendre avoir vu toutes les figures publiées et il est possible qu'il y ait là une simple lacune de ma documentation.

C'est pour certains *Protocaudinidae* enfin, que se pose le plus nettement le problème de l'existence de formes réellement éteintes. L'analogie évidente qui existe entre les sclérites fossiles, du manipule *Protocaudina* et les sclérites disciformes de plusieurs genres d'Elasipodes actuels *(Laetmogone, Laetmophasma, Ilyodaemon)*, tous abyssaux, rend enclin à considérer les faunes du Carbonifère comme d'origine profonde. Elles représenteraient alors vraisemblablement les ancêtres de ces Elasipodes récents. Mais, parmi les *Protocaudinidae* paléozoïques, il existe aussi plusieurs types *(Rota, Microantyx, Palaeochiridota)*, qui sont réellement bien spéciaux. La partie centrale du sclérite, avec son pseudo-moyeu, si net en particulier chez *Microantyx*, présente une structure inconnue, que je sache, dans des sclérites actuels. Jusqu'à plus ample informé, ces types peuvent donc être considérés comme éteints.

Source : MNHN, Paris

Chapitre VI

## BIBLIOGRAPHIE

### I. *Bibliographie analytique* 1953-1960

On trouvera ci-après, une liste chronologique et analytique des travaux sur les sclérites d'Holothuries fossiles, venus à ma connaissance depuis la parution de la Monographie de Frizzell et Exline (1955). En tête figurent deux travaux datés de 1953 et 1954, dont ces auteurs n'avaient pu tenir compte.

1953. Papp (A.) et Kupper (K.). — Holothurienreste aus dem Torton des Wiener Beckens. *Oester. Akad. Wiss. Sitz. Ber.*, Abt. 1, 162, p. 49-51, 1pl.

Ce sont les premiers sclérites d'Holothuries signalés dans le Tertiaire du bassin de Vienne. Une connaissance insuffisante de la bibliographie a conduit les auteurs à les rapporter aux *Deimatidae* et aux *Molpadiidae*. En fait, grâce aux figures et aux descriptions, il est possible de classer leurs sclérites ainsi qu'il suit :

1° — *Cucumarites kupperi* cent. nov. : fig. 1 à 4.
2° — *Cucumarites tortoniensis* cent. nov. : fig. 5.
3° — *Synaptellus* cf. *laevigatus* (Schlumberger) Defl.-Rig.
4° — *Synaptellus austriacus* cent. nov. : fig. 7.
5° — *Synaptellus pappi* cent. nov. : fig. 8.

Toutes ces formes proviennent de la marne à Bryozoaires de Rauchstallbrunngraben près de Baden (Autriche). Si la position systématique des *Cucumarites* reste imprécise, celle des trois *Synaptellus* est très claire : ce sont des Synaptides indéniables.

1954. Kaptarenko-Tchernoussova (O. K.). — Au sujet des restes d'Holothuries dans les dépôts jurassiques du bassin du Dniepr-Donetz. *Izv. Akad. Nauk S.S.S.R.*, Sér. géol. n° 3, p. 83-91, 1 pl.

L'auteur semble avoir été en possession d'un matériel à la fois abondant et intéressant, s'étageant de l'Aalénien à l'Oxfordien inférieur. Malheureusement une ignorance totale de la littérature moderne et une évidente insuffisance des moyens d'observations enlèvent toute signification à ce travail. Les erreurs d'interprétation dans les diagnoses et l'impossibilité de tirer des figures une idée exacte des sclérites représentés rendront inévitable

Source : MNHN, Paris

l'abandon des noms d'espèces proposés. Seuls les sclérites rotiformes ont été pris en considération et ils ont été classés sous les appellations suivantes : *Chirodota sieboldi* SCHWAGER, *Ch. (Hemisphaeranthos) oreli* n. sp., *Ch. (H.) bajocica* n. sp., *Ch. (H.) samarica* n. sp., *Ch. (H.) florida* TERQUEM et BERTHELIN, *Ch. (H.) novosandgarica* n. sp. Tous ces sclérites mesurent entre 190 et 380 μ et sont, apparemment, des *Myriotrochites*.

1956. HODSON (F.), HARRIS (B.) et LAWSON (L.). — Holothurian spicules from the Oxford clay of Redcliff near Weymouth (Dorset). *Geolog. Mag.*, 93, p. 336-344, 25 fig.

Dans l'argile oxfordienne de Redcliff, les auteurs signalent 9 espèces, dont 8 nouvelles : *Theelia wessexensis*, *Achistrum gamma*, *A. monochordata*, *Rhabdodites dorsetensis*, *R. divergens*, *R. bifidus*, *R. tridens*, *R. irregularis*. La première doit s'appeler *Chiridotites wessexensis* ; la seconde, *Achistrum gamma*, n'est (RIOULT, 1960) qu'une variété d'*A. monochordata*, lequel doit être synonyme d'*A. bartensteini*. Les cinq espèces de *Rhabdotites* ont été ramenées à une seule, *R. dorsetensis*, par J. S. HAMPTON.

Les auteurs n'ont pas retrouvé au Bristol Museum le type de *Chiridota carpenteri* MOORE, 1872, espèce que j'ai rejetée. Ils conservent, eux aussi, le nom *(Ch. gracillima)* de WHIDBORNE = *Myriotrochites gracillimus* (WHIDB.) DEFL.-RIG., et donnent une nouvelle figure de l'holotype de *Chiridotites convexus* (WHIDB.) DEFL.-RIG., malheureusement bien petite. Les grossissements de leurs dessins ne permettraient point d'y reconnaître les denticulations d'une jante et leur affirmation « bord libre de la jante non crénelé » a besoin d'être confirmée.

L'association objective *Chiridotites wessexensis* — *Rhabdotites dorsetensis*, reconnue pour la première fois, est extrêmement instructive.

Les auteurs n'ont, apparemment, vu que les sclérites de grande taille : leur matériel devrait être réétudié pour les petites formes.

1957. FRIZZELL (DON L.) et EXLINE (H.). — Revision of the Family Synaptitidae, fossil Holothurian sclerites (Echinodermata, Holothuroidea). *Anales Soc. Geol. Peru*, 32, p. 97-119, 6 fig.

Cette révision de la « famille » des *Synaptitidae* FRIZZELL et EXLINE, 1955 (plaques anchorales à l'exclusion des ancres) a pour origine l'étude de matériaux du Crétacé inférieur, du Crétacé supérieur, du Paléocène et de l'Eocène moyen du Texas. Le manipule *Synaptites* DEFL.-RIG. est divisé en quatre « genres » : *Synaptites* DEFL.-RIG. emend., *Spandelites* n. g., *Rigaudites* n. g. et *Croneisites* n. g. Quatre « espèces » nouvelles sont décrites : *Rigaudites bastropanus* n. sp., *R. plummerae* n. sp., *R. spinosus* n. sp., *R. tallali* n. sp., toutes illustrées par des figures démonstratives.

Ayant repris ici *Synaptites* DEFL.-RIG. pour désigner l'association plaques-ancres, j'ai substitué *Synaptellus* manip. nov. à *Synaptites* (DEFL.-RIG.) emend. FRIZZ. et EXL. (plaques seules).

Source : MNHN, Paris

1957. Langenheim (R. L.) et Epis (R. C.). — Holothurian sclerites from the Mississippian Escabrosa limestone, Arizona. *Micropaleontology*, 3, p. 165-170, 1 fig. 1 pl.

Les sclérites étudiés, du Carbonifère inférieur (Mississippien inférieur) étaient quartzifiés. Les auteurs rejettent l'interprétation de Frizzell et Exline pour le genre *Eocaudina* Martin et adoptent *Thuroholia* Gutschick pour les sclérites en plaques perforées. Ils décrivent *Th. marginata* n. sp., *Achistrum frizzelli* n. sp. et *Rota* nov. gen. *martini* n. sp. Le procédé de figuration utilisé (blanchiment de microphotographies préalablement encrées) fait regretter une série de bons dessins appuyés par des photographies non retouchées.

1957. Hampton (J. S.). — Some Holothurian spicules from the Upper Bathonian of the Dorset Coast. *Geolog. Mag.*, 94, p. 507-510, 12 fig.

Grands sclérites en hameçons : *Achistrum* cf. *bathonianum* Frizz. et Exl. (assez rare), *A. gamma* Hodson et al. (très rare : un ex.), *A. monochordata* Hodson et al. (commun) et *A. cordatum* n. sp. (un seul ex.) ; *Rhabdotites* ? *rectus* Frizz. et Exl. et *Etheridgella* sp. Ces sclérites sont représentés par des petites figures au grossissement de 26. *Etheridgella* sp. a été redécrit en 1958 par l'auteur sous le nom de *Frizzellus* n. g. *irregularis* n. sp. L'absence totale de sclérites rotiformes dans cette argile est assez insolite.

1957. Deflandre-Rigaud (M.). — Sur l'invalidité du genre *Theelia* Schlumb. synonyme de *Chiridotites* Defl.-Rig. (Sclérites d'Holothurides fossiles). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 2e Sér., 29, p. 353-355.

Rectification de la nomenclature, le nom de *Theelia* employé par Schlumberger, 1890 étant préoccupé par *Theelia* Ludwig, 1889. L'origine larvaire des sclérites désignés par *Auricularites* Defl.-Rig. et *Micradites* Defl.-Rig. ne saurait les écarter de la classification.

1958. Konnicker (L. S.) et Imbrie (J.). — Holothurian sclerites from the Florena Shale (Permian) of Kansas. *Micropaleontology*, 4, p. 93-96, 1 pl.

Deux genres nouveaux sont décrits. L'un, *Microantyx (M. permiana* n. sp.), est un *Protocaudinidae* ; l'autre, *Parvispina (P. harpago* n. sp.) est de nature douteuse. *Uncinulina lunata* n. sp. (spécimen unique) sera à cataloguer sous le nom d'*Ambulacrites lunatum* (K. et I.), et, sous celui d'*Achistrulum*, *Achistrum brownwoodensis* (Croneis), dont une douzaine de spécimens s'ajoutent à l'unique individu permien signalé par Kornicker en 1954.

Source : MNHN, Paris

1958. HAMPTON (J. S.). — Suhgenera of the Holothurian genus *Achistrum*. *Micropaleontology*, 4, p. 75-77, 8 fig.

Sur la suggestion de D. L. FRIZZELL, l'auteur propose quatre sous-genres *(Achistrum-Spinrum-Cancellrum-Aduncrum)*. De ceux-ci, RIOULT (1960) rejette *Spinrum* fondé sur des individus incomplets. Je pense que toutes ces formes sont à cataloguer comme de simples centuries ou parespèces du manipule ou paragenre *Achistrulum*.

1958. HAMPTON (J. S.). — *Frizzellus irregularis*, a new holothurian sclerite from the Upper Bathonian of the Dorset coast, England. *Micropaleontology*, 4, p. 309-316, 1 pl.

Sur la suggestion de D. L. FRIZZELL, l'auteur crée le nouveau genre *Frizzellus* (type : *F. irregularis* n. sp.) pour des plaques imperforées, de contour irrégulièrement hexagonal à subcirculaire. Une analyse statistique détaillée est fondée sur les diamètres maxima des 22 spécimens isolés. Ni les considérations mathématiques, ni les figures, où l'on cherche en vain des caractères morphologiques significatifs, n'emportent la conviction sur la nature exacte de *Frizzellus*.

1958. SAID (R.) et BARAKAT (M.G. ). — Jurassic microfossil from Gebel maghara, Sinai, Egyt. *Micropaleontology*, 4, p. 231-272, 6 pl.

Une quarantaine de très mauvaises figures sont consacrées à des vestiges attribués à des Holothuries. En général, les dimensions données dans le texte ne correspondent pas du tout à celles calculées d'après les figures, selon le grossissement indiqué !

Les nouvelles espèces *(Priscopedatus exlinae, P. frizelli, P. aegyptiacus, Theelia sinaiensis, Calcligula jurassica* — préoccupé par *C. jurassica* FRIZZ. et EXL.) sont décrites et dessinées d'une manière invraisemblable. Leurs noms sont cités ici pour éviter de futures homonymies.

1958. SUMMERSON (C. H.) et CAMPBELL (L. J.). — Holothurian sclerites from the Kendrick Shale of Eastern Kentucky. *J. of Paleont.*, 32, p. 961-969, 2 pl.

Dans le Carbonifère (Pennsylvanien), les auteurs ont décrit 16 espèces, dont 7 nouvelles. Un genre nouveau, *Petrogia* est représenté par deux espèces : *P. spinosa* et *P. radiata*, de si grande taille (1,2 et 2,85 mm) que leur attribution aux Holothurides est extrêmement téméraire.



Source : MNHN, Paris

1959. GUTSCHICK (R. C.). — Lower mississippian holothurian sclerites from the Rockford limestone of northern Indiana. *J. of Paleont.*, 33, p. 130-137, 6 fig. 2 pl.

Cet intéressant travail repose sur l'étude de plus de cinq cents sclérites extraits de calcaires carbonifères. Dix formes différentes de sclérites ont été énumérées, dont cinq ont été rapportées à des sclérites déjà connus : *Thuroholia marginata* LANG. et EP., *Th. maccormacki* (FRIZZ. et EXL.), *Achistrum ludwigi* (CRONEIS) = *Achistrulum ludwigi* (CRONEIS) DEFL.-RIG., *A. nicholsoni* ETHER. et *A. triassicum* ? FRIZZ. et EXL. Sur les cinq formes nouvelles, quatre ont reçu les noms de *Thuroholia spicatus* n. sp., *Achistrum brevis* n. sp. ( = *Achistrulum*), *Rota campbelli* n. sp. et *Microantyx botoni* n. sp., la cinquième étant figurée et décrite, mais non baptisée. Pour la première fois, une belle série de spécimens illustre les variations de *Rota campbelli*, dont plus de 20 exemplaires ont pu être isolés. Le *Microantyx botoni* est également bien représenté, mais semble moins variable. L'auteur, par excès de prudence, n'a pas nommé un intéressant sclérite (nov. gen. ? nov. sp.), dont la vue latérale est assez curieuse. Un assemblage (plaque perforée et hameçon) est figuré comme holotype de *Thuroholia spicatus*, sur lequel repose *Achistrum spicatus* (GUT.), recensé ici. Très curieuse est enfin la présence de spicules de Spongiaires calcédonieux, d'une morphologie analogue à celle de *Rhabdolites mortenseni* DEFL.-RIG. Comme aucun autre sclérite n'a été silicifié secondairement, l'hypothèse plausible d'un simple remplacement de la calcite par de la silice est difficile à admettre.

1959. DEFLANDRE-RIGAUD (M.). — Sur quelques sclérites d'Holothurides de l'Oligocène moyen d'Innien, Holstein. *Rev. Micropal.*, 1, p. 190-200, 3 pl.

Les données et observations contenues dans cette note ont été introduites dans le corps du mémoire. Il y a seulement lieu de signaler ici que le matériel étudié a été préparé par A. ELGER (Eutin) et que son origine précise est : carrière de la briquetterie d'Innien, près de Neumünster, Holstein.

1959. HAMPTON (J. S.). — Statistical analysis of holothurian sclerites. *Micropaleontology*, 5, p. 335-349, 3 fig., 4 pl.

Cette étude repose sur les types les plus simples de sclérites (plaques perforées ou en boutons) de deux espèces actuelles *Holothuria impatiens* (FORSKÄL) et *Cucumaria saxicola* BRADY. Ce qui a été dit dans le texte me dispense de l'analyser ici. Il y a toutefois lieu d'attirer l'attention sur ce qui suit.

L'auteur cite IMBRIE (1936, *Amer. Mus. Bull.* 108, p. 217) qui écrit « Avec l'abandon du concept typologique, il n'est pas plus longtemps dési-

Source : MNHN, Paris

rable de limiter la description d'une espèce aux observations (faites) sur l'holotype ». Judicieusement, HAMPTON suggère que le concept du *spécimen type* de l'espèce (disons ici de la centurie) soit abordé d'une façon moins rigide dans l'étude des sclérites d'holothuries fossiles. L'holotype, dont la seule fonction réelle est de servir de « porte-nom » devrait être sélectionné de manière à s'approcher au plus près de la moyenne de la « population » qu'il représente, la nature réelle du taxon (ou du parataxon) devant être trouvée dans les caractéristiques statistiques des paramètres différenciateurs.

1959. RIOULT (M.). — Les vestiges microscopiques d'Echinodermes dans les sédiments jurassiques de Normandie. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 9e sér., 10, p. 32-36, 1 pl.

Dans cette revue générale, les holothurides sont représentés par quatre formes figurées, dont deux sont nouvelles pour la France (*Rhabdotites dorsetensis* H. H. et L., de l'Oxfordien de Villers, *Achistrum* = *Achistrulum monochordata* H. H. et L., du Sinémurien d'Osmanville) et une nouvelle pour la science (*Priscopedatus guyaderi*, de l'Oxfordien du Havre).

1959. RIOULT (M.). — Les assemblages de sclérites d'Holothuries fossiles. *Bull. Soc. Géol. Normandie*, 49, p. 8-9.

Après avoir énuméré les associations de plusieurs types morphologiques déjà connues, l'auteur signale qu'il a isolé, dans les sédiments jurassiques de Normandie, un assez grand nombre d'assemblages de sclérites : mélanges de formes en lunettes et hameçons — grappes d'hameçons — associations de plaques perforées et d'hameçons. « On peut penser, dit-il, que ces paquets de sclérites appartenaient à un même individu et qu'au cours de la fossilisation, la décomposition des téguments amenait la soudure des sclérites provenant de plusieurs partie du corps... » A raison, il insiste enfin sur l'importance primordiale de ces assemblages.

1960. HAMPTON (J. S.). — A statistical analysis of *Rhabdotites dorsetensis* Hodson, Harris and Lawson, 1956. *Micropaleontology*, 6, p. 307-314, 1 pl., 4 tabl.

Ce travail repose sur les mesures faites sur 1 169 spécimens provenant de 7 échantillons d'argiles oxfordiennes. 70 bons dessins sont groupés sur une planche. A eux seuls ils apportent déjà la preuve de l'exactitude de la conclusion tirée par l'auteur de son analyse statistique portant sur les variants : longueur-largeur-nombre de pustules. Il n'y a là qu'une seule « espèce », *Rhabdotites dorsetensis*, dont les *R. divergens*, *R. bifidus*, *R. tridens* et *R. irregularis* HODSON, HARRIS et LAWSON, 1956, ne sont que des variations normales.



Source : MNHN, Paris

1960. Rioult (M.). — Les sclérites d'Holothuries fossiles du Lias. Préimp. Colloque Lias de France. 85e Congr. Soc. Sav. Chambéry, Mars 1960, p. 1-50, 1 Tabl. (Sous presse in *Mémoires du B.R.G.M.*, n° 4).

Un bref résumé des recherches antérieures est suivi d'un exposé critique sur les méthodes de préparation, sur les critères d'identification et sur la classification. L'auteur adopte la classification pratique de Frizzell et Exline, mais rejette les qualifications de familles, de genres et d'espèces, auxquelles il substitue les termes de l'*Ordo militaris* de Croneis, que j'ai préconisé depuis 1949.

Dans la description des sclérites liasiques ( qui concerne cinq cohortes : *Stichopitidae, Calclamnidae, Achistridae, Priscopedatidae* et *Chiridotitidae* n.n.) l'auteur propose un nouveau manipule, *Ambulacrites* (Syn. *Uncinulina* Terq. emend. Frizz. et Exl.) ; analyse le manipule *Binoculites* Defl.-Rig. (ou il distingue trois groupes) ; critique les centuries du manipule *Calcligula* Frizz. et Exl. (pour lequel il propose, comme type, *C. elgeri* Defl.-Rig.) ; discute des manipules *Thuroholia* Gutschick, *Mortensenites* Defl.-Rig., *Achistrum* Ether. ; signale qu'il a retrouvé *Staurocumites bartensteini* Defl.-Rig. dans le Lias normand et révisé quelques formes des *Chiridotitidae*, transférant sous le nom de *Chiridotites rigaudae*, une forme spéciale que j'avais classée sous *Myriotrochites sieboldi* sensu lato.

Le dernier chapitre donne la répartition stratigraphique et géographique des sclérites du Lias, en majorité originaires d'Europe continentale. Un tableau expressif, illustré en partie de figures originales, résume enfin la répartition stratigraphique des principaux sclérites, par étages et zones, avec indication des assises normandes correspondantes.

## 2. *Bibliographie générale*

Bartenstein (H.). 1936. — Kalkkörper von Holothurien in norddeutschen Lias-Schichten. *Senckenbergiana*, 18, 1936, p. 1-10, 12 Abb.

Bartenstein (H.). 1938. — Bemerkungen zu mikropaläontologischen Arbeiten über jurassische Echinodermen. *Senckenbergiana*, 20, 1938, p. 290-292.

Bartenstein (H.) et Brand (E.). 1937. — Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nord-west-deutschen Lias und Doggers. *Abh. Senckenberg. naturf. Gesell.*, n° 439, 1937, p. 1-224, 20 Abb.

Bigot (A.). 1939. — Notice géologique sur Villers-sur-Mer et ses environs. Ed. S. I. Villers-sur-Mer, 1939, 10 p., 6 fig.

Bigot (A.). 1939. — Sketch of Geology of Lower Normandy. *Proc. Geolog. Assoc.*, 41, 1939, p. 363-395, 9 fig.

Bigot (A.). 1939. — Les recherches de M. Georges Deflandre sur le microplancton de l'Oxfordien de Villers-sur-Mer. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 9° S., 1, 1939, p. 19-20.

Source : MNHN, Paris

Bizon (J. J.). 1958. — Foraminifères et Ostracodes de l'Oxfordien de Villers-sur-Mer (Calvados). *Rev. Inst. Fr. Pétr.*, 13, 1958, p. 3-45.

Cayeux (L.). 1916. — Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires. Mémoires explication Carte Géologique de France, p. 1-524, 80 figs., 56 pl.

Cherbonnier (G.). 1946. — Sur une Holothurie de Quoy et Gaimard, type d'un nouveau genre : Plesiocolochirus n. g. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 18, 1946, p. 280-286, 21 fig.

Cherbonnier (G.). 1950. — Une nouvelle Holothurie Dendrochirote des côtes du Cameroun : Cladodactyla Monodi n. sp. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 22, 1950, p. 375-377, 9 fig.

Cherbonnier (G.) 1951. — Holothuries de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. *Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belg.*, 2e S., 41, 1951, p. 1-65, 28 pl.

Cherbonnier (G.). 1951. — Les Holothuries de Lesson. (3). *Bull. Mus. Nat. Hist. nat.*, 23, 1951, p. 532-536, 3 fig.

Cherbonnier (G.). 1952. — Les Holothuries de Quoy et Gaimard. *Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belg.*, 2e Sér., 44, 1952, p. 1-50, 3 pl.

Cherbonnier (G.). 1952. — Sur la présence à Roscoff de Pseudocucumis mixta Ost. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 24, 1952, p. 570-573.

Cherbonnier (G.). 1955. — Holothuries récoltées en Océanie française par G. Ranson en 1952 (4). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 27, 1955, p. 319-323, 2 fig.

Cherbonnier (G.). 1955. — Les Holothuries de la Mer Rouge. *Ann. Inst. Océanogr.*, 30, 1955, p. 129-183, pl. 22 à 49.

Cherbonnier (G.). 1958. — Holothuries des côtes de Sierra Leone (5). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 1958, p. 371-378, fig. 13-15.

Cherbonnier (G.). 1958. — Note sur Pseudothyone sculponea, nouvelle espèce d'Holothurie Dentrochirote de Méditerranée. *Vie et Milieu*, 9, 1958, p. 62-66, 2 fig.

Cherbonnier (G.). 1958. — Le genre Hemioedema. *Bull. I.F.A.N.*, 1958, p. 320-329.

Cherbonnier (G.). 1960. — Complément à la faune échinodermique des Pyrénées Orientales. *Vie et Milieu*, XI, 1960, p. 118-123, 2 fig.

Croneis (C.). 1931. — Late Palaeozoic Holothuroidea. *J. of Paleont.*, 5, 1931, p. 47-48.

Croneis (C.). 1941. — Micropaleontology, past and future. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, 25, 1941, p. 1208-1255.

Croneis (C.) et MacCormack (J.). 1932. — Fossil Holothuroidea. *J. of Paleont.*, 6, 1932, p. 111-148, fig. 1-4, pl.XV-XXI.

Cuénot (L.). 1948. — Anatomie, éthologie et systématique des Echinodermes. Classe des Holothuries, in P. P. Grassé, Traité de Zoologie, T. XI, Paris 1948, p. 82-120, fig. 102-141.

Cunningham (K. M.). 1895. — Notice of Microscopic Fossils occuring in tertiary marl strata. *Amer. Monthly Micr. Journ.*, XVI, 1895, p. 193-196, pl. 1.

Davis (A. G.). 1936. — The London clay of Sheppey and the location of its fossils. *Geol. Assoc., Proc.*, 47, 1936, p. 328-345, fig. 57.

Deecke (W.). 1886. — Les Foraminifères de l'Oxfordien des environs de Montbéliard (Doubs). *Mém. Soc. d'émulation de Montbéliard*, 16, 1886, 49 p., 2 pl.

Source : MNHN, Paris

DEFLANDRE (G.). 1938. — Microplancton des mers jurassiques conservé dans les marnes de Villers-sur Mer (Calvados). Étude liminaire et considérations générales. *Tr. Stat. Zool. de Wimereux*, X111. Vol. jubilaire M. Caullery, p. 147-200, 10 fig., 7 pl.

DEFLANDRE (G.). 1947. — Microscopie pratique. Le microscope et ses applications. La Faune et la Flore microscopiques des eaux. Les microfossiles. Nouvelle édition remaniée et augmentée. Paris. Lechevalier, (1947), *Encycl. prat. du Nat.*, XXV, 441 p., 138 pl. noires, 20 pl. color.

DEFLANDRE (G.). 1948. — Les Calciodinellidés, Dinoflagellés fossiles à thèque calcaire. *Le Botaniste*, 34, 1948, p. 191-219, 37 fig.

DEFLANDRE (G.). 1958. — Exposé et discussion sur la Parataxinomie. Société Géologique de France, Séance du 24-3-1958 (Paléontologie). Extr. *C. R. Som. S. G. Fr.*, n° 5-6, 1958, p. 141-143. Multicop. Lab. Micropaléont. E.P.H.E.

DEFLANDRE (G.). 1959. — Sur les nannofossiles calcaires et leur systématique. *Rev. Micropal.*, 2, 1959, p. 127-152, 4 pl.

DEFLANDRE (G.) et DANGEARD (L.). 1938. — Schizosphaerella, un nouveau microfossile méconnu du Jurassique moyen et supérieur. *C. R. Acad. Sc.*, 207, 1938, p. 1115-1117, 6 fig.

DEFLANDRE (G.) et DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1943. — Constitution et diffusion d'un Fichier Micropaléontologique Général. *C. R. Som. Soc. Géol. de Fr.*, n° 14, 1943, p. 186-188.

DEFLANDRE (G.) et DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1948. — La nomenclature des fragments fossiles (organites et sclérites) d'Invertébrés. Communication X11I^e Congrès Intern. de Zoologie, Paris, 1948, p. 576.

DEFLANDRE (G.) et DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1956. — Micrascidites manip. nov., sclérites de Didemnidés (Ascidies, Tuniciers) fossiles du Lutétien du Bassin parisien et du Balcombien d'Australie. *C. R. Som. Soc. Géol. de Fr.*, n° 4, 1956, p. 47-48, 5 fig.

DEFLANDRE (G.). et DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1958. — A propos de l'introduction des Parataxons dans la Nomenclature Zoologique. *Bull. Zool. Nomencl.*, 15, 1958, p. 705-724.

DEFLANDRE (G.) et FERT (Ch.). 1954. — Observations sur les Coccolithophoridés actuels et fossiles en microscopie ordinaire et électronique. *Ann. Paléont.*, 40, 1954, p. 115-176, 127 fig., 15 pl.

DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1946. — Vestiges microscopiques des larves d'Echinodermes de l'Oxfordien de Villers-sur-Mer. *C. R. Acad. Sc.*, 222, 1946, p. 908-910, 12 fig.

DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1946. - Sur les divers types de sclérites d'Holothurides oxfordiens des marnes de Villers-sur-Mer. *C. R. Acad. Sc.*, 223, 1946, p. 513-515, 15 fig.

DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1949. — Quelques observations sur les spicules d'Eponges calcaires fossiles. *Microscopie*, Paris, vol. 1, 1949, p. 151-161, 35 fig.

DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1949. — Révision du manipule Synaptites, sclérites d'Holothurides fossiles. *Bull. Inst. Océanogr.*, n° 496, 1949, p. 1-11, 26 fig.

DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1950. — Les sclérites rotiformes des Holothurides fossiles. *Ann. Paléont.*, 36, 1950, p. 1-45, 110 fig., 1 pl. (1).

(1) Ce mémoire a été effectivement publié en 1950 et non en 1951 comme l'indiquent erronément FRIZZELL et EXLINE (1955, *passim*).

Source : MNHN, Paris

DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1952. — Contribution à la systématique des sclérites d'Holothurides fossiles. *Bull. Inst. Océanogr.*, n° 1012, 1952, p. 1-12.

DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1953. — Classe des Holothurides, in PIVETEAU, Traité de Paléontologie, T. 3, 1953, p. 948-957, 31 fig.

DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1956. — Les sclérites d'Alcyonaires fossiles. Eléments d'une classification. *Ann. Paléont.*, 42, 1956, p. 1-24, 4 pl.

DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1957. — A classification of fossil alcyonarian sclérites. *Micropaleontology*, 3, 1957, p. 357-366, 2 pl.

DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1957. — Sur l'invalidité du genre *Theelia* Schlumb. synonyme de Chiridotites Defl-Rig. (Sclérites d'Holothurides fossiles). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nal.*, 2e Sér., 26, 1957, p. 353-355.

DEFLANDRE-RIGAUD (M.). 1959. — Sur quelques sclérites d'Holothurides de l'Oligocène d'Innien, Holstein. *Rev. Micropal.*, 1, 1959, p. 190-200, 3 pl.

DELAGE (Y.) et HÉROUARD (E.). 1904. — Traité de zoologie concrète. III. Les Echinodermes. Paris 1903 (1904), p. 274-338, fig. 356-430.

DEPRAT (J-F-G.). 1900. — Etudes micrographiques sur le Jura septentrional *Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs*, Mém. n° 1, 1900, p. 21-53, 2 pl. 2 tabl. 2 cart.

DOMANTAY (J. S.). 1933. — Development of the anchor and anchor-plate types of spicules of the Synaptid Polyplectana Kefersteinii (Selenka) and allied species. *Philipp. J. of Sc.*, 52, 1933, p. 371-377, 1 pl.

EDWARDS (C. L.). 1907. — The Holothurians of the North Pacific Coast of North America collected by the Albatross in 1903. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 33, 1907, p. 49-68, 12 fig.

EGGER (J. G.). 1902. — Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreisemergeln der oberbayerischen Alpen. *König. bayer. Akad. d. Wiss., Abh., Math.-physik. Cl.*, 21, 1902, p. 1-230, pl. I-XXVII.

EICHENBERG (W.). 1935. — Holothurien-Kalkkörperchen aus dem Jura norddeutschlands. *Z. D. geol. Ges.*, 87, 1935, p. 318-320, 1 fig.

EKMAN (S.). 1925. — Systematisch-phylogenetische Studien über Elasipoden und Aspidochiroten. *Zool. Jahrb.*, 47, 1925, p. 429-450, 21 fig.

ENGEL (H.). 1933. — Holothuries, in Rés. scient. Voyage Indes Or. néerl. *Mém. Mus. R. Hist. Nat. Belgique*, H. S., fasc. 13, 1933, p. 1-42, 25 fig., 1 pl.

ETHERIDGE (R.). 1881. — On the presence of the scattered skeletal remains of Holothuroidea in the carboniferous limestone series of Scotland. *Proc. R. Phys. Soc. Edinburgh*, 6, 1881, p. 183-198, pl. V-VI.

FAHRION (H.). 1935. — Die Mikrofauna des Unteren Doggers in Schwaben. Eberhard Karls Univ. Tübingen, Inaug.-Diss., p. 1-47, 3 tables.

FEIFEL (K.). 1943. — Liste von Holothurien-Reste aus schwäbischen Jura, in SIEVERTS-DORECK, *Z. D. Geol. Ges.*, 95, 1943, p. 64.

FRENTZEN (K.). 1944 — Ueber Massenvorkommen von Holothurien-Resten im Jura Badens. *Neues Jahrb. Miner. Geol. Pal. Monatsheft*, Stuttgart, Abt. B. H. 4, 1944, p. 99-104.

FRIZZELL (D. L.) et EXLINE (H.). 1955. — Monograph of fossil Holothurian sclerites. *Bull. Missouri Univ. School Mines and Met.*, 89, 1955, p. 1-204, 21 fig., 11 pl.

FRIZZELL (D. L.) et EXLINE (H.). 1957. — Revision of family Synaptitidae, fossil Holothurian sclerites (Echinodermata Holothuroidea). *Anales Soc. Geol. Peru*, 32, 1957, p. 97-119, 6 fig.

Source : MNHN, Paris

Gowda (S. S.). 1954. — Fossil Holothuroidea from the Trichinopoly Cretaceous S. India). *Current Science India*, 23, 1954, p. 151-153, fig.

Gümbel (C. W.). 1869. — Ueber Foraminiferen, Ostracoden und mikroskopische Thier-Ueberreste in dem St. Cassianer und Raibler Schichten. *K. K. geol. Reichsanstalt Jahrb.*, 19, 1869, p. 175-186, pl. V-VI.

Gustchick (R. C.). 1954. — Holothurian sclerites from the Middle Ordovician of Northern Illinois. *J. of Paleont.*, 28, 1954, p. 827-829, 1 pl.

Gutschick (R. C.). 1959. — Lower mississippian holothurian sclerites from the Rockford limestone of northern Indiana. *J. of Paleont.*, 33, 1959, p. 130-137, 6 fig. 2 pl.

Hall (T. S.). 1902.— New or little know Fossils from the Tertiary of Victoria. *Proc. R. Soc. Victoria*, N. S., 15, 1902, p. 82-84, pl. XI.

Hampton (J. S.). 1957. — Some Holothurian spicules from the Upper Bathonian of the dorset Coast. *Geol. Mag.*, 94, 1957, p. 507-510, 12 fig.

Hampton (J. S.). 1958. — Subgenera of the Holothurian genus Achistrum. *Micropaleontology*, 4, 1958, p. 75-77, f. 1 à 8.

Hampton (J. S.). 1958. — Frizzellus irregularis, a new Holothurian sclerite from the Upper Bathonian of the Dorset coast, England. *Micropaleontology*, 4, 1958, p. 309-316, 1 pl. fig. et Tabl.

Hampton (J. S.). 1959. — Statistical analysis of Holothurian sclerites. *Micropaleontology*, 5, 1959, p. 335-349, 3 fig., pl. I-IV.

Hampton (J. S.). 1960. — A statistical analysis of Rhabdotites dorsetensis Hodson, Harris and Lawson, 1956. *Micropaleontology*, 6, 1960, p. 307-314, 1 pl.

Hanna (G. D.). 1930. — Remains of Holothuroidea from the Carboniferous of Kansas. *J. of Paleont.*, 4, 1930, p. 413-414, pl. XL.

Heding (S. G.). 1943. — Deux nouvelles Holothuries Dendrochirotes du Congo et quelques remarques au sujet de Holodeima coluber (Semper). *Bull. Mus. R. Hist. Nat. Belg.*, XIX, 34, 1943, p. 1-8, 5 fig.

Hérouard (E.). 1902. — Holothuries provenant des campagnes de la Princesse Alice. *Rés. Camp. Scient. Monaco*, XXI, 1902, p. 1-61, 8 pl.

Hérouard (E.). 1923. — Holothuries provenant des campagnes des yachts Princesse-Alice et Hirondelle II. *Rés. Camp. Scient. Monaco*, LXVI, 1923, p. 1-161, 10 pl.

Hodson (F.), Harris (B.), Lawson (L.). 1956. — Holothurian spicules from the Oxford Clay of Redcliff, near Weymouth (Dorset). *Geol. Mag.*, 93, 1956, p. 336-334.

Hucke (K.). 1905. — Gault in Bartin bei Degow (Hinterpommern). *Z. D. geol. Ges.*, 56, 1905, (Brief. Mitt.) p. 165-173, pl. XXIII, 2 fig.

Issler (A.). 1908. — Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben. *Paleontographica*, 55, 1908, p. 1-104, pl. I-VI, 12 fig.

Joshua (E. C.). 1914. — Victoria Holothuroidea with descriptions of new species. *Proc. Roy. Soc. Victoria*, N. S., 27, 1914, p. 1-11, 1 pl.

Kaptarenko-Chernousova (O. K.). 1954. — Sur les restes d'Holothuries dans les dépôts jurassiques de la dépression de Dniepr-Donetz. *Izvest. Akad. Nauk. S.S.S.R.*, Ser. géol., n° 3, 1954, 83-91, fig.

Koehler (R.) et Vaney (C.). 1908.— Holothuries recueillies par l'Investigator dans l'océan Indien, in Echinoderma of the India Museum, Calcutta, 1908, p. 1-54, 3 pl.

Kornicker (L. S.). 1954. — A Permian Ancistrum (Holothuroidea) from Kansas. *J. of Paleont.*, 28, 1954, 117-118, text figs. 1-2.

Source : MNHN, Paris

KORNICKER (L. S.) et IMBRIE (J.). 1958. — Holothurian sclerites from the Florena shale (Permian) of Kansas. *Micropaleontology*, 4, 1958, p. 93-96, 1 pl.

KÜBLER (J.) et ZWINGLI (H.). 1866. — Mikroskopische Bilder aus der Urwelt der Schweiz. Winterthur, 1866, IX-28 p., 3 Tfln.

KÜBLER (J.) et ZWINGLI (H.). 1870. — Die Foraminiferen des schweizer Jura. Winterthur, 1870, 49 p., 4 Tfln.

KUHN (O.). 1935. — Die Fauna des untersten Lias (Gibbosus-Zone) aus den Sendelbach im Hautmoorwald östlich Bamberg. *N. J. Min.*, 73, 1935, Abt. B, p. 465-493, T. 18.

LAMBERT (K.). 1886. — Die Holothurien von Süd Georgien. *Jahrb. wiss. Anst. zu Hamburg*, III, 1886, p. 11-12, 1 pl.

LANGENHEIM (J. R.) et EPIS (R. C.). 1957. — Holothurian sclerites from the Mississippian Escabrosa limestone, Arizona. *Micropaleontology*, 3, 1957, p. 165-170, pl. I, texte fig. 1, tables 1-3.

LUDWIG (H.). 1889-1892. — Die Seewalzen. Bronn's Thier-Reich. II. Echinodermata, Leipzig, 1889-1892, p. 1-460, 25 fig., 12 cartes, 17 pl.

LUDWIG (H.). 1903. — Seesterne, in Exped. Antarct. Belge, Anvers 1903, p. 1-72, 7 pl.

MACGLAMERY (W.). 1937. — Holothurian remains from the Midway of Alabama (abstract). *Alabama Acad. Sc. Jour.*, 9, 2, p. 32.

MADSEN (V.). 1904. — Nils Olof Holst : Kvartär-studier i Danmark och norra Tyskland. En kritisk Anmeldelse. *Geol. Fören. I Stockholm*, Förh., 26, 1904, p. 529-534.

MALAGOLI (M.). 1888. — Note paleontologiche sopra un Astrogonium e una Chirodota del Pliocene. *Atti dell Soc. dei naturalisti di Modena*, Memorie, Ser. III, 7, 1888, p. 68-72, Tavol. II.

MARTIN (W. R.). 1952. — Holothuroidea from the Iowa Devonian. *J. of Paleont.*, 26, 1952, p. 728-729, 2 fig.

MAUBEUGE (P. L.). 1946. — Sur quelques gisements lorrains de roches carbonatées à structure cone-in-cone. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 1946, p. 179-191, 3 fig.

MOORE (C.). 1872. — On the presence of naked Echinodermata (Holothuroïdea) in the Inferior Oolite and Lias. Rep. of the British Assoc. for 1872, part. 2, p. 117-118.

MORTENSEN (Th.). 1921. — Studies of the development and larval forms of Echinoderms. Copenhague 1921, p. 1-261, 102 fig., 33 pl.

MORTENSEN (Th.). 1931-1937-1938. — Contributions to the Study of the development and larval forms of Echinoderms. *Mém. Acad. R. des Sc. et Lettres de Danemark*, I-II, 1931, p. 1-37, 7 pl. ; III, 1937, p. 1-65, 15 pl. ; IV, 1938, p. 1-59, 12 pl.

MORTENSEN (Th.). 1937. — Some echinoderm remains from the Jurassic of Württemberg. *Biol. Meddel.*, Kjobenhavn, 13, 1937, p. 1-28, pl. I-IV.

MORTENSEN (Th.). 1938. — Ueber die stratigraphische Verwendbarkeit der mikroskopische Echinodermen-Reste. *Senckenbergiana*, 20, 1938, p. 342-345.

MÜLLER (O.). 1911. — Diatomeenreste aus den Turonschichten der Kreide. *Ber. D. bot. Ges.*, 29, 1911, p. 661-668, pl. XXVI.

MÜNSTER (G. VON). 1843. — Ueber einige Theile fossiler Holothurien im Jura-Kalk von Streitberg. *Beiträge zur Petr.-Kunde*, 6, 1843, p. 92-93, pl. IV, fig. 9.

Source : MNHN, Paris

Nordman (V.). 1905. — Echinoderm-og Mollusk-Faunaen i Yoldialeret ved Esbjerg. *Dansk. Geol. For.*, Medd., I0, 1905, p. 138-140.

Ohshima (Hiroshi). 1915. — Report on the Holothurians collected by the U.S.F.S. Albatross in the NW Pacific during the summer of 1906. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 48, 1915, p. 213-291, pl. VIII-XI.

Oppel (A.) et Waagen (W.). 1866. — Ueber die Zone des Ammonites transversarius. Geogn. Pal. Beitr. von Benecke u.s.w., I, 1866, p.207-316, 16 fig.

Ostergren (H. J.). 1896. — Zur Kenntniss der Subfamilie Synallactinae unter den Aspidochiroten. *Festskrift för Lilljeborg*, Upsala 1896, p. 347-360, pl. XVIII.

Perrier (R.). 1902 .— Holothuries Expéd. Travailleur et Talisman. Paris, Masson, 1902, p. 273-554, pl. XII à XXII.

Počta (P.). 1886. — Über fossile Kalkelemente der Alcyoniden und Holothuriden und verwandte recente Formen. *K. Akad. Wiss. Wien, Sitz., Math.-nat. Cl.*, 92, Abt. 1, H. 1-5, 1886, p. 7-I2, 1 pl.

Prantl (F.). 1947. — Some bolothurian remains from tbe Devonian of Bohemia. *Casopis Narodniho Musea*, 116, 1947, p. 26-35, 4 fig.

Raspail (J.). 1901. — Contribution à l'étude de la falaise jurassique de Villers-sur-Mer. *Feuille des Jeunes Naturalistes*, IV, 31, n° 365-368, 190I, 15 p., 4 pl.

Rhodes (F. H. I.). 1952. — A classification of Pennsylvanian conodont assemblages. *J. of Paleont.*, 26, 1952, p. 886-901, 4 pl.

Rhodes (F. H. I.). 1953. — Nomenclature of conodont assemblages. *Ibid.*, 27, 1953, p. 610-612.

Rioult (M.). 1959. — Les assemblages de sclérites d'Holothuries fossiles. *Bull. Soc. Géol. Normandie*, 49, 1959, p. 8-9.

Rioult (M.). 1959. — Les vestiges microscopiques d'Echinodermes dans les sédiments jurassiques de Normandie. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 9e S., 10, 1959, p. 32-36, 6 fig.

Rioult (M.). 1960. — Les sclérites d'Holothuries fossiles du Lias. Colloque sur le Lias. Préimpress., 1960, p. 1-50, I Tabl., 85e Congr. Soc. Sav. Chambéry, 1960. Sous presse in *Mém. B.R.G.M.*, n° 4.

Said (R.) et Barakat (M. G.). 1958. — Jurassic microfossil from Gebel Maghara, Sinai, Egypt. *Micropaleontology*, 4, 1958, p. 231-272, pl. 1 à 6.

Schlumberger (Ch.). 1888. — Note sur les Holothuridées du Calcaire grossier. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 1888, p. 437-44I, 14 fig.

Schlumberger (Ch.). 1890. — Seconde note sur les Holothuridées fossiles du Calcaire grossier. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 1890, p. 191-206, 44 fig.

Schwager (C.). 1865. — Beitrag zur Kenntniss der mikroskopischen Fauna jurassischer Schichten. *Jahresheft des Ver. für vaterl. Naturk. in Württemberg*, XXI, 1865, p. 82-151, Taf. I1-V11.

Scott (H. W.). I942. — Conodont assemblages from the Heath formation Montana. *J. of. Paleont.*, 16, 1942, p. 293-300, 4 pl.

Sieverts-Doreck (H.). 1943. — Uebersicht über die stratigraphische und regionale Verbreitung fossiler Holothurien. *Z. D. Geol. Ges.*, Berlin, 95, 1943, p. 57-66.

andel (E.). 1898. — Die Echinodermen des deutschen Zechsteins. *Abhandl. Sp d. Naturh. Gesellsch. Nürnberg*, 11, 1898, p. 17-45, pl. XII-XIII.

andel (E.). I900. — Eine fossile Holothurie. (Synapta-Reste aus den Spoberoligocänen Cerithienschichten des Mainzer Beckens). *Naturhist. Ges. zu Nürnberg*, Abh., 13, 1900, p. 45-56, 5 fig.

Source : MNHN, Paris

STEWART (Ch.). 1865. — On the Spicula of the regular Echinoidea. *Trans. Linn. Soc.*, 25, 1865, p. 365-371, pl. XLVIII.
SUMMERSON (C. H.) et CAMPBELL (L. J.). 1958. — Holothurian sclerites from the Kendrick shale of Eastern Kentucky. *J. of. Paleont.*, 32, 1958, p. 961-969, 2 pl.
TERQUEM (O.). 1862. — Recherches sur les Foraminifères du Lias. Second Mémoire. *Mém. Acad. Imp. de Metz*, 1862, p. 415-466, pl. V-VI.
TERQUEM (O.). 1866. — Foraminifères du Lias des départements de l'Indre et de la Moselle, 6e Mémoire. *Mém. Acad. Imp. de Metz*, 1866, p. 459-532, pl. XIX-XXII.
TERQUEM (O.) et BERTHELIN (G.). 1876. — Etude microscopique des marnes du Lias moyen d'Essey-lès-Nancy (zone inférieure de l'assise à A. margaritatus). *Mém. Soc. Géol. de Fr.*, 1876, 136 p., 10 pl.
TERQUEM (O.) et JOURDY (E.). 1869. — Monographie de l'étage bathonien dans le département de la Moselle. *Mém. Soc. Géol. de Fr.*, 1869, 175 p. 15 pl.
THÉEL (H.). 1877. — Note sur quelques Holothuries des mers de la Nouvelle Zemble. *Nova Acta Reg. Soc. S. Upsala*, III, 1877, p. 1-18, pl. 1.
THÉEL (H.). 1882-1885. — Report on the Holothurioidea dredged by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. Challenger Rep. Zool. IV, Part. 1. 1882, p. 1-176, 46 pl. ; Part. II. 1885, p. 1-290, 16 pl.
UPTON (C.). 1917. — Notes on Chirodota-spicules from the Lias and Inferior Oolite. *Cotteswold Nat. F. Club, Proc.*, 19, 1917, p. 115-117.
URBAIN (P.). 1951. — Recherches pétrographiques et géochimiques sur deux séries de roches argileuses, 1° Lias et Oolithique du Calvados, 2° Eocène et Oligocène de la région de Paris. *Mém. Carte Géol. Fr.*, p. 1-278, pl. 1-X, Paris.
VANEY (C.). 1906. — Holothuries, in Exp. Ant. Franç. Paris, Masson, 1906, p. 1-30, 2 pl.
VANEY (C.). 1908. — Les Holothuries de l'Expédition Antarctique Nationale Ecossaise. *Trans. R. Soc. Edinburgh*, 46, 1908, p. 405-441, 5 pl.
VANEY (C.). 1914. — Holothuries, in Deuxième Exp. Ant. Franç. Paris, Masson, 1914, p. 1-54, 5 pl.
WAAGEN (W.). 1867. — Ueber die Zone des Ammonites Sowerbyi. Geogn. Pal. Beitr. von Benecke u.s.w., München, 1867, p. 511-665, 29 pl.
WHIDBORNE (G. F.). 1883. — Notes on some Fossils, chiefly Mollusca from the Inferior Oolite. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, 39, 1883, p. 487-548, pl. XV-XIX.
WICHER (C. A.). 1938. — Mikrofaunen aus Jura und Kreide, insbesondere Nordwestdeutschland. *Abhandl. d. Preuss. Geol. Landes-anst.*, Neue Folge, H. 193, 1938, 16 p., 27 pl.
ZITTEL (K. A. von). 1903. — Grundzüge der Palaeontologie. 1. Abt. Invertebrata. München u. Berlin 1903, p. 1-558, 1405 fig.

Achevé d'imprimer le 15 Décembre 1962

*Printed in France* *Le Directeur-Gérant :* Prof. E. SÉGUY

PIERRE ANDRÉ, IMP., 244 BOULEVARD RASPAIL. PARIS 14.
Dépot légal : 4e trimestre 1962.

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

Source . MNHN, Paris

# SCLÉRITES D'HOLOTHURIDES FOSSILES

## Planches

Source : MNHN, Paris

## Planche I

Fig. 1. — *Cucumarites diplococcus* cent. nov. Holotype : AM 14. (L. P.)

Fig. 2. — *Cucumarites angulatus* (Defl.-Rig.) Holotype : AM 15.

Fig. 3. — *Cucumarites compactus* cent. nov. Holotype : AM 12. (L. P.)

Fig. 4. — *Cucumarites dubius* (Defl.-Rig.) Holotype : AM 60. (L. P.)

Fig. 5. — *Cucumarites dentigerus* cent. nov. Paratype : AM 54. (L. P.)

Fig. 6. — *Cucumarites inflatus* cent. nov. Paratype : AM 52.

Fig. 7. — *Cucumarites inflatus* cent. nov. Paratype : AM 9. (L. P.)

Fig. 8. — *Cucumarites mortenseni* (Frizz. et Exl.) Defl.-Rig. Plésiotype : AM 13. (L. P.)

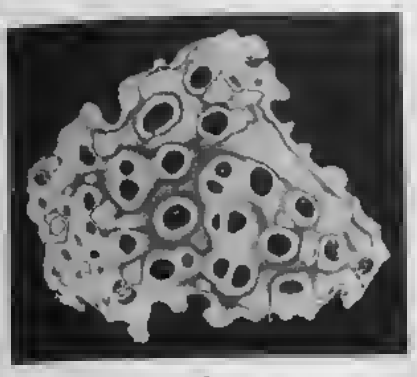
Grossissement : 425 env.

Abréviations. — L. P. = Lumière polarisée, nicols croisés. L.P.R.I. = de même, mais avec teinte sensible R.I. C.Ph. = Contraste de Phase.

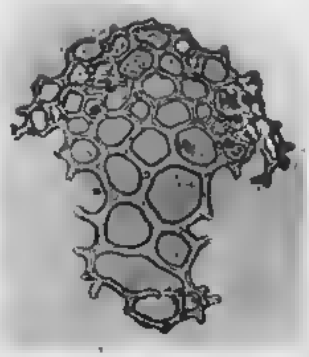
Les références AM 15, AM 54... renvoient aux préparations de la Collection du Laboratoire, contenant les types.

Sauf indication contraire, âge et provenance : marnes, Oxfordien inférieur, Villers-sur-Mer, Calvados.

Source . MNHN, Paris

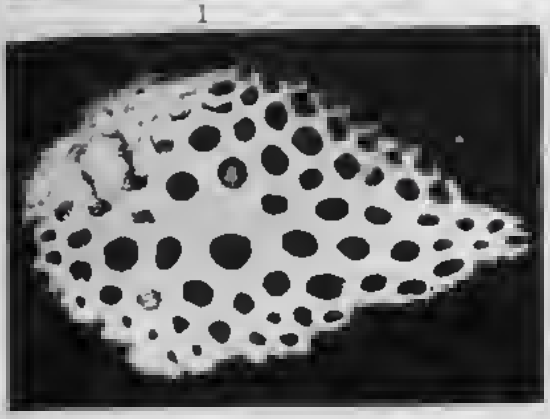


1

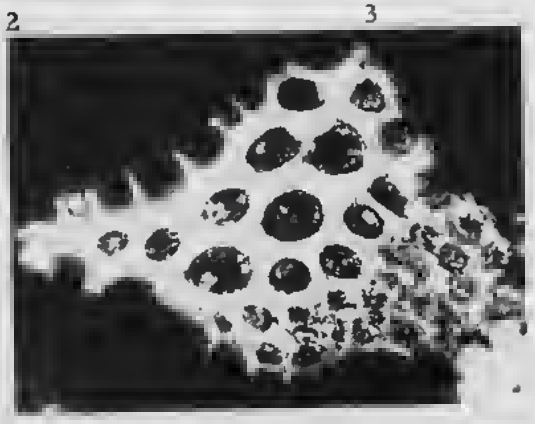


2

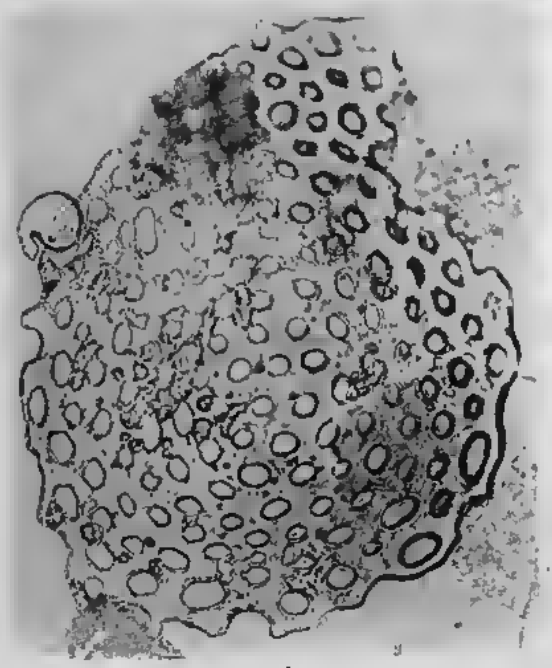
3



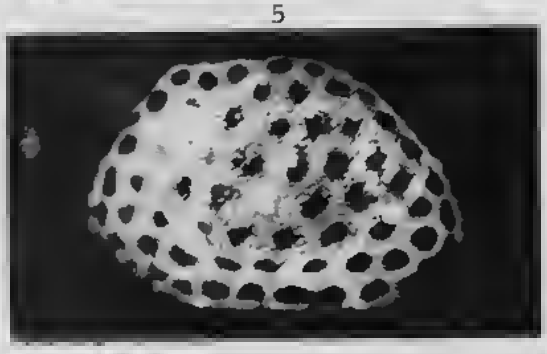
4



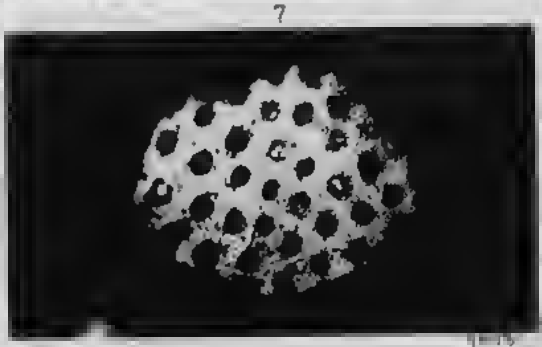
5



6



7



8

*G. et M. Deflandre phot.*

DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

SCLÉRITES D'HOLOTHURIDES FOSSILES

Source : MNHN, Paris

## Planche II

Fig. 1 et 2. — *Cucumarites nigrivaceae* cent. nov. Holotype : AM 81. 2, (L.P.)

Fig. 3. — *Priseulatrites schlumbergeri* (Defl.-Rig.) Paratype : AM 20.

Fig. 4. — *Prisculatrites triceratium* cent. nov. Paratype : AM 4. (L. P.)

Fig. 5. — *Priscopedatus heteroporus* cent. nov. Holotype : AM 61.

Fig. 6. — *Priscopedatus asymmetricus* cent. nov. Holotype : AM 22. (L. P.)

Fig. 7 et 8. — *Pedatopriscus pinguis* (Defl.-Rig.) Paratypes : AM 19 et AM 43.

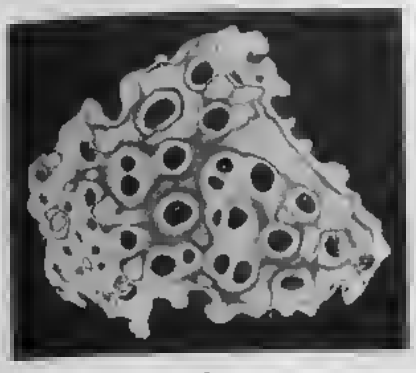
Fig. 9. — ? *Paracucumarites anceps* cent. nov. Holotype : AM 60.

Fig. 10. — *Paracucumarites porosus* cent. nov. Holotype : AM 16.

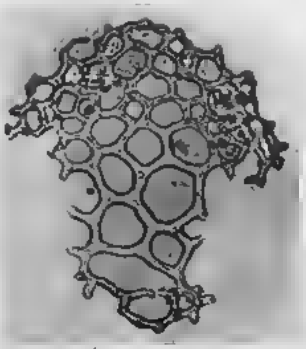
Fig. 11 et 12. — ? *Mortensenites elongatus* cent. nov. Holotype : AO 11. 11, (L. P.)

Grossissement : 425 env.

Source : MNHN, Paris

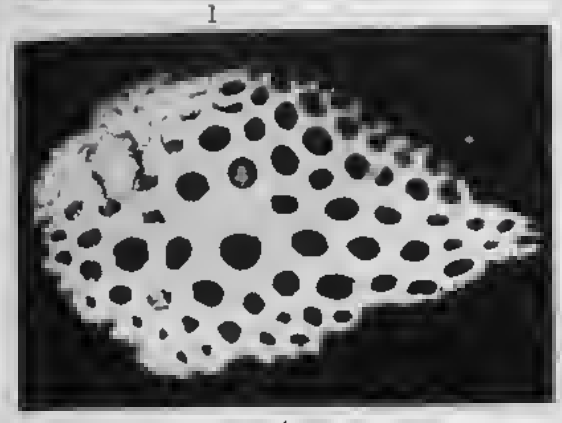


1

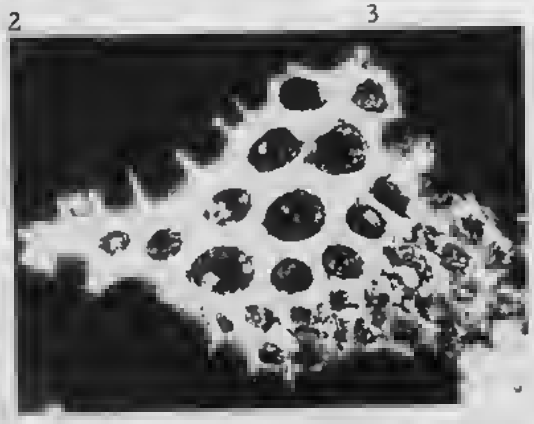


2

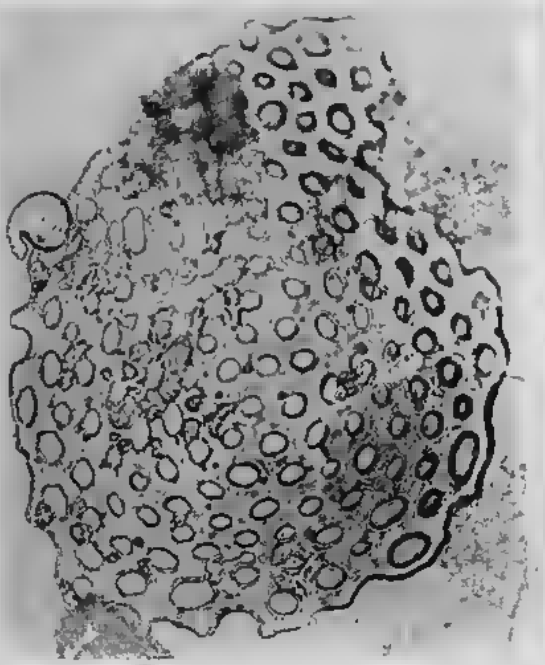
3



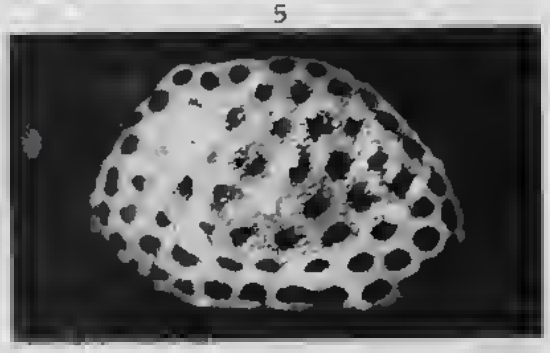
4



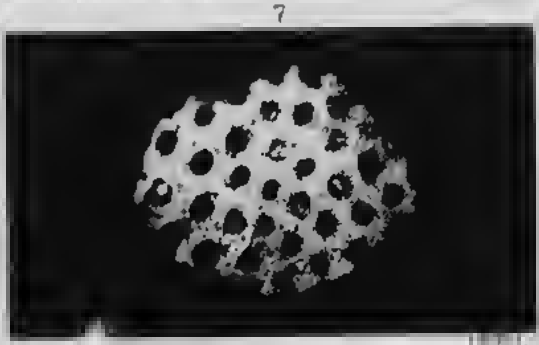
5



6



7



8

*G. et M. Deflandre phot.*

DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

SCLÉRITES D'HOLOTHURIDES FOSSILES

Source : MNHN, Paris

## Planche III

Fig. 1 et 2. — *Protocaudina mortenseni* Defl.-Rig. 1, Holotype : AM 8. 2, Paratype : AM 21.

Fig. 3. — *Protocaudina paucispinosa* cent. nov. Holotype : AM 8.

Fig. 4. — *Spandelites lehmani* cent. nov. Paratype : AM 21.

Fig. 5. — *Spandelites arcuatus* cent. nov. Holotype : AM 2.

Fig. 6 et 7. — *Spandelites irregularis* (Defl.-Rig.) Frizz. et Exl. Holotype : AM 14. 7, (L. P.)

Fig. 8 et 9. — *Rigaudites cuvillieri* (Defl.-Rig.) Frizz. et Exl. Holotype : AV 75. 9, (L. P.)

Fig. 10. — *Calcancora cuvillieri* cent. nov. Holotype : AV 76.

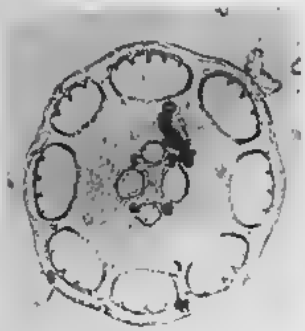
Fig. 11. — *Cucumarites undatus* cent. nov. Holotype : AN 11.

Fig. 12 et 13. — *Amphitriodites insignis* cent. nov. Holotype : AO 17. 13, (L. P.)

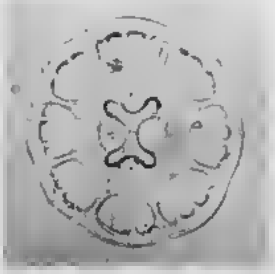
Grossissement : 425 env., sauf fig. 8 à 10, gross. 45, et fig. 11, gross. 382.

Fig. 8 à 10 : Eocène, Gan (B. Pyr.) ; fig. 11 : Kimméridgien, Orbagnoux, Jura. Les autres fig. : Oxfordien, Villers-sur-Mer.

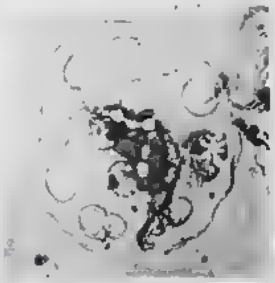
Source : MNHN, Paris



1



2

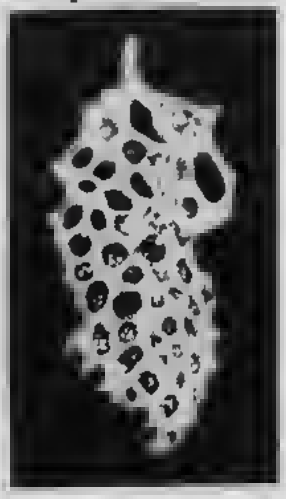


3

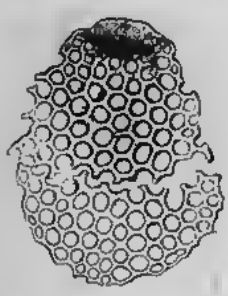
4

5

6

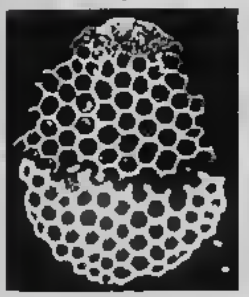


7



8

10



9

11

12

13

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NAT.

*G. et M. Deflandre phot.*

SCLÉRITES D'HOLOTHURIDES FOSSILES

Source : MNHN, Paris

## Planche IV

Fig. 1 à 3. — *Exlinella frizzelli* cent. nov. Holotype : AO 18. Trois mises au point successives, sur la partie supérieure (1), intermédiaire (2) et sur la coupe optique médiane (3).

*Fig.* 4. — *Parvioctoidus spinosus* cent. nov. Paratype : AM 20. (L. P.)

Fig. 5 à 7. — *Schlumbergerites sievertsae* cent. nov. 5, Holotype : AO 12. 6 et 7, Paratypes : AM 82 et AM 11.

Fig. 8 et 9. — *Costigerites piveteaui* cent. nov. Holotype : AM 13. 9, (L. P.)

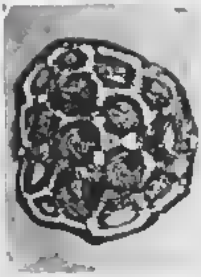
Fig. 10. — *Ornaticannula bonhourei* cent. nov. Holotype : AM 2. (L. P.)

Fig. 11. — *Ornaticannula micralcyonarites* cent. nov. Holotype : AM 43. (L. P.)

Grossissement : 425 env.

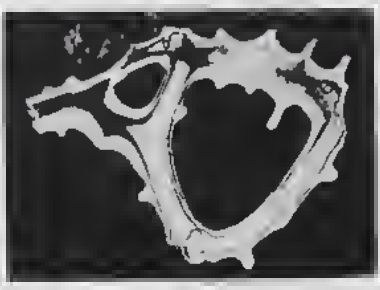
Source . MNHN, Paris

1



2

3

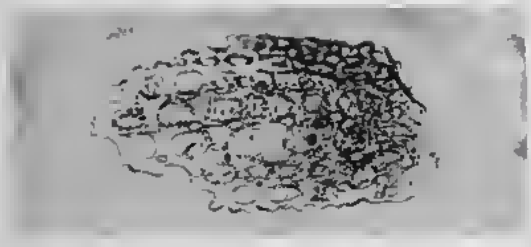


4

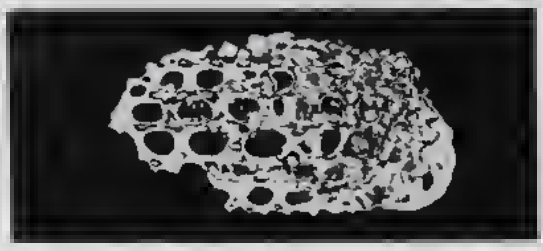
5

6

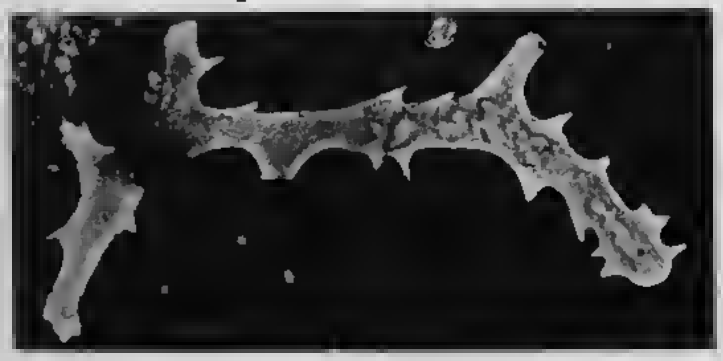
7



8



9



10

11

*G. et M. Deflandre phot.*

SCLÉRITES D'HOLOTHURIDES FOSSILES

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

## Planche V

Fig. 1 et 2. — *Calclamnella clavata* (Defl.-Rig.) Holotype : AM 45. 2. (L. P.)

Fig. 3. — *Calclamnella elliptica* (Defl.-Rig.) Holotype : AM 66. (L.P.R.I.)

Fig. 4. — ? *Calcligula ficta* cent. nov. Holotype : AM 80. (L. P.)

Fig. 5 et 6. — *Priscopedalus affinis* Defl.-Rig. 5, Holotype : AM 14. (L.P.)
6, Paratype : AM 12. (L.P.)

Fig. 7. — *Priscopedalus plenus* cent. nov. Paratype : AO 18.

Fig. 8. — *Calclamnoidea collaris* (Defl.-Rig.) Holotype : AM 8.

Fig. 9. — *Cucumarites microporus* cent. nov. Paratype : AM 46. (C. Ph.)

Fig. 10. — *Calclamnella fragosa* cent. nov. Paratype : AM 24. (L.P.)

Fig. 11. — *Calcancorella spectabilis* (Defl.-Rig.) Holotype : AV 31.

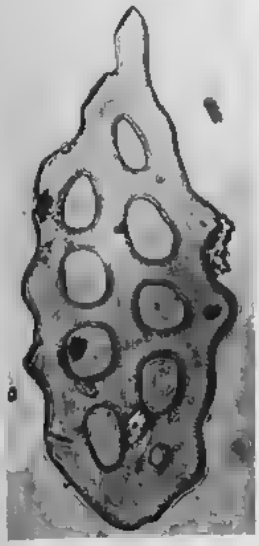
Fig. 12. — *Auricularites arcuatus* Defl.-Rig. Holotype : AM 67.

Fig. 13. — *Auricularites parviradiatus* Defl.-Rig. Holotype : AO 15.

Grossissement : 425 env., sauf fig. 11, gross. 68 et fig. 12, 13, gross. 574.

Fig. 11 : Oligocène, Innien, Holstein. Les autres fig. : Oxfordien, Villers.

Source : MNHN, Paris

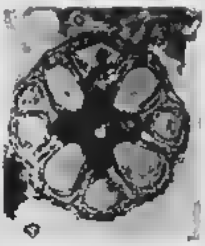


1

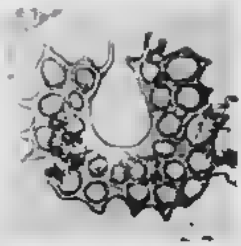
2

3

4



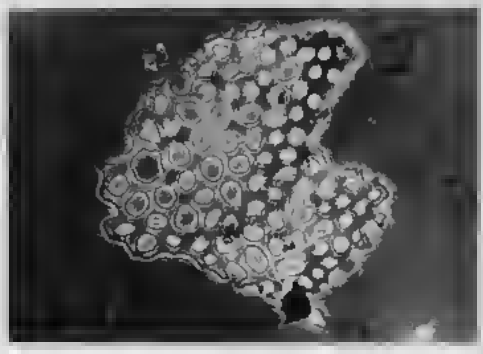
7



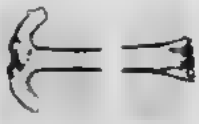
8

5

6



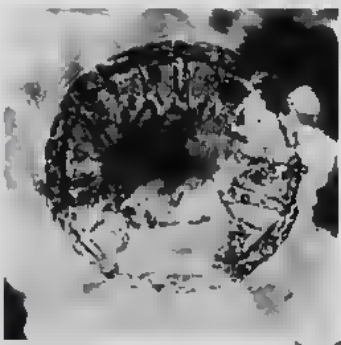
9



11

10

12



13

*G. et M. Deflandre phot.*

SCLÉRITES D'HOLOTHURIDES FOSSILES

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris